

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* (GI) TERHADAP LITERASI SAINS DAN KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI SAINS SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS XI SMA

SKRIPSI

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



Oleh:

Chilma Chairani

NIM : 1908086081

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

2023

HALAMAN JUDUL

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* (GI) TERHADAP LITERASI SAINS DAN KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI SAINS SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS XI SMA

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Chilma Chairani
NIM : 1908086081
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* (GI) TERHADAP LITERASI SAINS DAN KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI SAINS SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS XI SMA

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

Semarang, 16 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



Chilma Chairani

NIM: 1908086081



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: fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA
Penulis : **Chilma Chairani**
NIM : 1908086081
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 14 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Bunga Ihda Norra, M. Pd
NIDN. 2003098601

Penguji II,

Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.
NIP. 199204292019032025

Penguji III,

Dr. Listyono, M.Pd
NIP. 19691016200811008

Penguji IV,

Fidi Astutik, M. Pd
NIP. 199008192019032024

Pembimbing I,

Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.
NIP. 199204292019032025

Pembimbing II,

Bunga Ihda Norra, M. Pd
NIDN. 2003098601



NOTA DINAS

Semarang, 19 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
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 Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA**
Nama : **Chilma Chairani**
NIM : **1908086081**
Jurusan : **Pendidikan Biologi**

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb

Pembimbing I,



Ndzani Latifatur Rofi'ah, M. Pd

NIP. 199204292019032025

NOTA DINAS

Semarang, 19 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
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 Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA**
Nama : **Chilma Chairani**
NIM : 1908086081
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb

Pembimbing II,



Bunga Ihda Norra, M. Pd
NIDN. 2003098601

ABSTRAK

Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA

Chilma Chairani

1908086081

Tantangan abad 21 mengharuskan siswa untuk memiliki berbagai keterampilan, salah satunya keterampilan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains. Salah satu model pembelajaran yang relevan dalam permasalahan ini adalah model *Group Investigation* (GI). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan yakni desain *pretest and posttest control group*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan sampel siswa kelas XI MIPA 7 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dengan wawancara, observasi, tes dan angket. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes literasi sains, angket keterampilan berkomunikasi sains, lembar observasi siswa dan guru. Uji hipotesis menggunakan uji Anacova. Hasil uji hipotesis memperoleh hasil nilai signifikansi sebesar $0,016 < 0,05$ untuk keterampilan literasi sains dan $0,000 < 0,05$ untuk keterampilan berkomunikasi sains. Uji lanjut LSD juga membuktikan bahwa kedua perlakuan (eksperimen dan kontrol) berbeda secara nyata berdasarkan nilai rata-rata terkoreksi. Hal tersebut menunjukkan penerapan model *Group Investigation* (GI) berpengaruh terhadap keterampilan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa dalam pembelajaran biologi.

Kata Kunci : *Group Investigation* (GI), Keterampilan Berkomunikasi Sains, Literasi Sains

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

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

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd:

- a >** = a panjang
i > = i panjang
u > = u panjang

Bacaan Diftong :

- au** = او
ai = اي
iv = أي

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin. Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan petunjuk, bimbingan dan kekuatan lahir batin kepada penulis, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA"**.

Allahumma Shalli 'ala Sayyidina Muhammad, shalawat dan salam peneliti limpahkan kepada junjungan umat Islam, Nabi Agung Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya dari zaman kegelapan hingga zaman terang benderang serta di nantikan syafaatnya di hari kiamat kelak. *Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.*

Usaha dalam penyelesaian skripsi ini, penulis tidak terlepas dari adanya berbagai kendala dan hambatan, namun atas izin Allah SWT penulis dapat menghadapi dan menyelesaikannya walaupun masih banyak kekurangan. Segala proses yang tentunya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do'a dan peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M. Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Dr. Listyono, M. Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan izin penelitian.
4. Ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah, M. Pd selaku Pembimbing I dan Ibu Bunga Ihda Norra, M. Pd selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan begitu sabar membimbing peneliti dalam menyusun skripsi ini hingga selesai.
5. Ibu Arifah Purnamaningrum, M. Sc selaku Dosen Wali yang telah memberikan arahan, motivasi dan semangat baik dalam penulisan skripsi maupun selama proses perkuliahan.
6. Segenap Dosen dan Staff Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang turut memberikan bimbingan dan arahan dan ilmu pengetahuan selama menempuh studi di Fakultas sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
7. Bapak Widi Cahya Adi, M. Pd dan Ibu Eka Vasia Anggis, M. Pd selaku Dosen Validator Instrumen.
8. Ibu Dwi Haryanti, S. Pd., M. Si selaku Guru Mata Pelajaran Biologi SMA Negeri 1 Kendal yang telah memberikan izin,

bantuan serta dukungan yang luar biasa dalam melaksanakan penelitian ini.

9. Kepala Sekolah, Guru, Staff dan Siswa Kelas XI MIPA 5 dan XI MIPA 7 SMA Negeri 1 Kendal yang telah mengizinkan dan membantu peneliti selama proses penelitian.
10. Teristimewa untuk Bapak Nur Azam Fuadi dan Mamak Suwarni selaku orang tua peneliti yang telah mendidik, memberikan dukungan, semangat, cinta, kasih sayang serta doa yang tiada henti untuk peneliti yang tentunya tidak dapat tergantikan oleh apapun.
11. Adik Nurin Najwa Wardani dan Danish Syafiy Murtaza yang telah memberikan semangat dan dukungan dengan canda tawanya untuk peneliti.
12. Abah KH. Abbas Masrukhin, Ibu Hj. Siti Maemunah dan seluruh keluarga PP. Al-Ma'rufiyah Semarang yang memberikan banyak ilmu dan dukungan selama peneliti menempuh pendidikan di Semarang.
13. Sahabat-sahabat tersayang sejak mahasiswa baru hingga sekarang Agnes Tasya Mindiana, Anis Nastiti Zahrotul Alim, Nurin Naaila Khoirun Naail, Ani Oktavia dan Umi Arifah yang telah menemani peneliti dalam suka maupun duka, memberikan hiburan, dukungan dan semangat selama menimba ilmu di Semarang.
14. Keluarga kamar DT Nabila Farkha Lubina, Mba Puji Ayu Anggraeni, Nurul Latifah, Mba Atika Himmatun Najikhah

yang setia memotivasi dan memberikan dukungan serta penghibur peneliti selama di Semarang.

15. Teman-teman Pendidikan Biologi C angkatan 2019, KKN Reg 79 Posko 30, PPL 2022 SMA N 6 Semarang yang telah memberikan semangat kepada peneliti dalam penyelesaian skripsi dan menimba ilmu di UIN Walisongo Semarang.
16. Kepada seluruh pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Peneliti berdoa semoga Allah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya atas segala jasa dan amal kebaikan yang diberikan kepada peneliti.

Semoga kebaikan dan keikhlasan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini mendapat balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Sehingga, segala bentuk masukan, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Semarang, 17 Juni 2023

Penulis,

Chilma Chairani

NIM: 1908086081

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK.....	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Pembatasan Masalah.....	13
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	15
BAB II LANDASAN PUSTAKA	17
A. Kajian Teori.....	17
1. Model pembelajaran <i>Group Investigation</i> (GI)	17
2. Literasi Sains pada Pembelajaran Biologi	26

3.	Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi	28
B.	Analisis KD	34
C.	Kajian Penelitian yang Relevan	35
D.	Kerangka Berpikir	39
E.	Hipotesis Penelitian.....	40
BAB III METODE PENELITIAN		41
A.	Jenis Penelitian	41
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	42
D.	Definisi Operasional Variabel.....	43
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	44
F.	Validitas dan Reliabilitas Instrumen	48
G.	Teknik Analisis Data.....	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		53
A.	Deskripsi Hasil Penelitian	53
B.	Hasil Uji Hipotesis	58
C.	Pembahasan.....	64
D.	Keterbatasan Penelitian.....	75
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		76
A.	Simpulan	76
B.	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN.....		86

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Analisis Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	34
Tabel 3.1	Skema Jenis <i>Group Design Quasi-Experimental Pre- and Posttest Design</i>	41
Tabel 3.2	Kriteria Tingkat Reliabilitas	50
Tabel 4.1	Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Literasi Sains	54
Tabel 4.2	Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Komunikasi Sains	55
Tabel 4.3	Hasil Uji Normalitas Tes Literasi Sains	59
Tabel 4.4	Hasil Uji Normalitas Angket Komunikasi Sains	59
Tabel 4.5	Hasil Uji Homogenitas Tes Literasi Sains	60
Tabel 4.6	Hasil Uji Homogenitas Angket Komunikasi Sains	60
Tabel 4.7	Hasil Uji Anacova Tes Literasi Sains	61
Tabel 4.8	Hasil Uji LSD Nilai Keterampilan Literasi Sains	62
Tabel 4.9	Hasil Uji Anacova Angket Komunikasi Sains	63
Tabel 4.10	Hasil Uji LSD Nilai Keterampilan Berkomunikasi Sains	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Uji Kesetaraan Penentuan Kelas Sampel	86
Lampiran 2	Hasil Wawancara Guru Pra Riset	89
Lampiran 3	RPP Kelas Eksperimen	92
Lampiran 4	RPP Kelas Kontrol	105
Lampiran 5	Lembar Investigasi Kelompok (LIK) Kelas Eksperimen	119
Lampiran 6	Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Kontrol	127
Lampiran 7	Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Literasi Sains	131
Lampiran 8	Hasil Validasi Ahli Instrumen Angket Komunikasi Sains	143
Lampiran 9	Kisi-Kisi dan Instrumen Tes Literasi Sains	148
Lampiran 10	Kisi-Kisi dan Instrumen Tes Angket Komunikasi Sains	160
Lampiran 11	Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Literasi Sains	167
Lampiran 12	Hasil Uji Validitas Instrumen Angket Komunikasi Sains	170
Lampiran 13	Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Literasi Sains	175
Lampiran 14	Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket Komunikasi Sains	176
Lampiran 15	Hasil Uji Normalitas Tes Literasi Sains	177
Lampiran 16	Hasil Uji Normalitas Angket Komunikasi Sains	178
Lampiran 17	Hasil Uji Homogenitas Tes Literasi Sains	179

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 18	Hasil Uji Homogenitas Angket Komunikasi Sains	180
Lampiran 19	Hasil Uji Anacova Tes Literasi Sains	181
Lampiran 20	Hasil Uji LSD Nilai Keterampilan Literasi Sains	182
Lampiran 21	Hasil Uji Anacova Angket Komunikasi Sains	183
Lampiran 22	Hasil Uji LSD Nilai Keterampilan Berkomunikasi Sains	184
Lampiran 23	Hasil Observasi Kegiatan Guru dan Siswa	185
Lampiran 24	Hasil Observasi Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa	195
Lampiran 25	Dokumentasi Hasil Tes Literasi Sains	207
Lampiran 26	Dokumentasi Hasil Angket Keterampilan Berkomunikasi Sains	221
Lampiran 27	Dokumentasi Hasil LIK	227
Lampiran 28	Dokumentasi Hasil LKS	234
Lampiran 29	Hasil Pra Riset Literasi Sains	238
Lampiran 30	Dokumentasi Tugas Poster	240
Lampiran 31	Dokumentasi Penelitian	241
Lampiran 32	Surat Penunjukkan Pembimbing	243
Lampiran 33	Surat Izin Penelitian	244
Lampiran 34	Surat Telah Melakukan Penelitian	246
Lampiran 35	Riwayat Hidup	247

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kompetensi yang diperlukan di abad 21 yakni menuntut manusia melakukan inovasi pada proses dalam suatu pembelajaran. Keterampilan dalam berpikir kritis, kreatif, kemampuan memecahkan suatu masalah, berkomunikasi serta kolaborasi siswa diharapkan dapat terlatih melalui proses pembelajaran (Susilawati et al., 2015). Pendidikan abad 21 ditujukan untuk membangun keterampilan. Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB) menyebutkan bahwa keterampilan yang diharapkan untuk dimiliki siswa abad 21 seperti menciptakan generasi yang memiliki ciri *knowledge based society* atau masyarakat yang berpengetahuan (Qodry et al., 2016). Menurut PBB ciri masyarakat berpengetahuan meliputi keterampilan melek atau paham teknologi, informasi serta komunikasi, sistemik dan berpikir kritis, kemampuan dalam memecahkan permasalahan, serta keterampilan komunikasi yang efektif dan kolaborasi (Manurung, 2012).

Keterampilan untuk menghadapi tantangan abad 21 yang harus dimiliki siswa salah satunya adalah literasi sains. *Programme for International Student Assessment* (PISA) menyebutkan literasi sains yakni kemampuan yang

dimiliki untuk ikut terlibat dalam suatu masalah yang memiliki hubungan dengan ide-ide sains ataupun sains itu sendiri. Indikator sumber daya manusia dan kualitas pendidikan suatu negara dapat dilihat pada kemampuan literasi negara tersebut, salah satunya adalah literasi sains (Winata et al., 2016). Literasi sains menurut Gormally et al., (2012) yaitu kemampuan seseorang yang dapat membedakan berbagai fakta dari sains yang berasal dari berbagai informasi, menganalisis serta mengenal penggunaan metode dari penelitian saintifik, mampu menganalisis, organisasi dan interpretasi informasi sains serta data kuantitatif.

PISA atau *Programme for International Student Assessment* pada tahun 2018 menetapkan negara Indonesia memiliki nilai literasi sains yang menurun sebesar 396 dan ada pada urutan ke 70 dari total 78 negara peserta (OECD, 2019). Hal ini menunjukkan negara Indonesia masih jauh dibawah negara-negara dari anggota OECD pada pembelajaran sains (Fuadi et al., 2020). Beberapa aspek yang berpengaruh terhadap rendahnya literasi sains yakni penggunaan sistem dan kurikulum, bahan ajar, model dan metode pembelajaran, serta media belajar (Kurniawati et al., 2016). Upaya pemerintah dalam meningkatkan literasi salah satunya dengan pengoptimalan teknologi, informasi dan komunikasi (TIK) guna menciptakan keefektifan dalam

suatu pembelajaran. Sekolah diminta lebih melibatkan siswa dalam membaca guna meningkatkan literasi tersebut (Kemdikbud, 2019).

Literasi sains penting untuk dikuasai karena dengan memiliki keterampilan literasi sains yang baik seseorang akan mampu menggunakan pengetahuan yang dimilikinya dalam membuat keputusan atau memberikan solusi terhadap suatu isu atau fenomena (Rafidah & Rachmadiarti, 2022). Literasi sains penting pula untuk dikuasai sebab melihat perkembangan ilmu pengetahuan maupun teknologi menyebabkan tuntutan setiap individu untuk dapat berpikir logis, kritis maupun kreatif serta dapat berkomunikasi dalam berbagai bidang (Rohmah et al., 2019). Literasi sains perlu dilatihkan pada generasi muda agar generasi muda tersebut dapat menyelesaikan permasalahan yang ada pada kehidupannya. Generasi muda memiliki peran kontribusi dalam menyelesaikan masalah global seperti makanan, kesehatan, energi dan lingkungan (Adi et al., 2017).

Pentingnya keterampilan literasi, khususnya literasi sains pada siswa sejalan dengan pentingnya literasi yang diungkapkan dalam surah Al-Alaq ayat 1-5 dalam Al-Qur'an. Surah tersebut berisi perintah Allah kepada seluruh umat manusia mengenai pentingnya mempunyai suatu keterampilan membaca atau literasi (Febryana et al., 2021).

Isi surah Al-Alaq ayat 1-5 dalam Al-Qur'an adalah sebagai berikut.

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾
 اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا
 لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

Artinya : “ (1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang Menciptakan, (2) Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah, (3) Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Paling Pemurah, (4) Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam, (5) Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya, (QS. Al-Alaq: 1-5)”

Makna dari ayat Al-Qur'an tersebut mengungkapkan bahwa pentingnya seluruh umat khususnya manusia memiliki kemampuan berliterasi. Ayat tersebut memiliki makna yang memberi pemahaman bahwa seseorang yang memiliki suatu keterampilan literasi sains berupa bentuk implementasi dari suatu kegiatan membaca maupun mempelajari suatu ilmu dapat menjadikan otak ataupun hati sebagai gerbang utama suatu ilmu pengetahuan (Said, 2016). Perintah membaca ini memiliki arti bahwa membaca merupakan suatu prasyarat yang diperlukan manusia guna memperoleh pengetahuan maupun informasi yang terkandung dalam surah Al-Alaq ini. Selalu mengingat akan

kebesaran Allah swt. harus selalu dilandasi dalam setiap kegiatan membaca. (Mustolehudin, 2011).

Keterampilan dalam menghadapi tantangan abad 21 selain keterampilan literasi sains adalah keterampilan berkomunikasi. Era globalisasi memerlukan kemampuan berkomunikasi untuk menghadapi perkembangan zaman (Noor & Ranti, 2019). 4C yaitu *Communication, Collaboration, Critical Thinking* dan *Creativity* merupakan empat kompetensi utama pada perkembangan abad 21 yang harus dimiliki siswa. Keterampilan berkomunikasi salah satunya merupakan kemampuan siswa yang harus dimiliki. Keterampilan berkomunikasi yakni interaksi antar manusia dua orang ataupun lebih yang dapat mempengaruhi pertukaran informasi, ide maupun pengetahuan satu sama lain yang dapat menggugah partisipasi, sehingga informasi tersebut dimiliki bersama (Erlangga, 2017). Siswa diarahkan untuk dapat mengungkapkan suatu informasi secara jelas dan dapat diterima orang lain dengan adanya keterampilan berkomunikasi (Beni, 2012).

Keterampilan berkomunikasi merupakan salah satu aspek penting yang harus dimiliki siswa dalam proses pembelajaran. Komunikasi bisa memiliki arti sebagai suatu proses dalam penyampaian maupun pertukaran ide, gagasan, informasi serta perasaan oleh satu atau lebih

individu, dimana proses timbulnya gagasan atau ide yang disampaikan memunculkan hubungan timbal balik guna membentuk argumen dan sikap dengan merumuskan informasi dan saling mempengaruhi (Indriyani et al., 2020). Komunikasi sains merupakan keterampilan yang memiliki hubungan yang kuat dengan kemampuan siswa baik pada saat menyampaikan ide, gagasan maupun laporan dan menggambarkan dalam bentuk visual hasil pengamatan dan menyajikannya dalam bentuk tulis maupun tulisan (Deryati et al., 2013). Keterampilan berkomunikasi sains merupakan keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan gagasan, ide pikiran dan informasi yang diperoleh dari serangkaian kegiatan ilmiah yang disampaikan secara lisan maupun tulisan (A. N. L. Sari, 2020).

Kurangnya ikut serta siswa dalam suatu kegiatan belajar mengajar dapat membuat siswa menjadi cepat jenuh pada proses pembelajaran serta dapat memperlambat tercapainya suatu tujuan pembelajaran (Fahriani et al., 2020). Komunikasi yang efektif dapat memberi dampak pada keberhasilan pencapaian tujuan dalam suatu proses pembelajaran. Keterampilan berkomunikasi yang dimiliki menyebabkan siswa menjadi lebih mudah dalam mengkomunikasikan berbagai hal maupun informasi yang saling terkait pada suatu pembelajaran, sehingga dapat

mempengaruhi pemahaman terhadap materi dalam proses pembelajaran oleh siswa (Putriana, 2021).

Rendahnya keterampilan komunikasi salah satunya dapat disebabkan karena dalam pembelajaran siswa tidak merespon balik seperti bertanya, mengemukakan pendapat, dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja serta kurangnya percaya diri pada saat dituntut untuk mengerjakan soal (Rusmansyah et al., 2020). Komunikasi dari proses belajar merupakan suatu prinsip dasar, pada saat seseorang memiliki pengetahuan dengan pemahaman yang tinggi namun tidak bisa mengkomunikasikan atau menyampaikan berbagai idenya baik lisan atau tertulis, hal tersebut dapat menjadi hambatan dalam menghadapi suatu tantangan di masa depan maupun dalam proses belajar (Haryanti & Suwarma, 2018). Keterampilan komunikasi seseorang dikatakan baik jika: (1) menulis, mengemukakan ide-ide dasar dari hasil pengamatan atau temuan, (2) menyajikan informasi menggunakan tabel, simbol dan grafik tertentu, (3) memilih alat komunikasi yang tepat agar temuannya dimengerti dengan mudah oleh orang lain, (4) memilih informasi yang berasal dari data sekunder seperti film, buku atau database yang relevan (Setyaningsih, 2020).

Hasil observasi pra riset siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kendal dan SMA Negeri 6 Semarang serta hasil wawancara dengan guru ditemukan beberapa

permasalahan yang mengarah pada kurangnya keterampilan literasi sains maupun keterampilan berkomunikasi sains siswa pada kegiatan pembelajaran mata pelajaran biologi. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan skor atau hasil tes rerata kemampuan literasi sains siswa diperoleh skor sebesar 36,17 di SMA Negeri 6 Semarang dan 34,67 di SMA Negeri 1 Kendal. Berdasarkan hasil wawancara guru, kurangnya motivasi siswa dalam melakukan literasi membuat kemampuan literasi sains masih kurang terlebih dalam melakukan literasi menggunakan buku cetak. Observasi pada saat kegiatan literasi sekolah sebelum pelaksanaan KBM juga menunjukkan masih terdapat siswa yang kurang memanfaatkan waktu tersebut untuk melakukan literasi. Kurangnya minat membaca siswa dapat menjadi salah satu dari faktor kurangnya keterampilan literasi sains. Sejalan dengan penelitian Putri et al. (2022) yang memperoleh hasil terkait faktor rendahnya kemampuan literasi sains yang disebabkan diantaranya karena kurangnya minat siswa untuk membaca, memahami pembelajaran dan pengetahuan siswa yang terpotong-potong sehingga sulit mengaitkan konsep satu dengan konsep lain. Kegiatan belajar mengajar yang dilakukan masih adanya siswa yang pasif dan tidak ikut serta dengan baik pada kegiatan pembelajaran. Hasil wawancara menyebutkan

keterampilan berkomunikasi yang dimiliki oleh siswa di kelas belum sepenuhnya merata pada seluruh siswa, hanya beberapa dari total keseluruhan siswa yang menonjol sebagai *leader* atau pemimpin terlebih di dalam kelompok. Penelitian Fadly (2017) menyebutkan rendahnya kemampuan komunikasi sains siswa disebabkan karena belum mempunyai kegiatan pembelajaran untuk memfasilitasi siswa guna memiliki kemampuan komunikasi sains tersebut.

Prinsip sains dapat dimanfaatkan dalam mengatasi masalah maupun dalam mengambil suatu keputusan yang memiliki kaitan dengan kehidupan sehari-hari. Tujuan kegiatan pembelajaran sains yakni memberikan informasi tentang pentingnya sains dalam menentukan karir ataupun sebagai anggota masyarakat. Keterampilan berkomunikasi sains siswa penting untuk dimiliki sebab dapat membantu dalam memahami dan mendukung dalam proses pembelajaran di kelas. Adanya kemampuan literasi sains dan juga keterampilan berkomunikasi sains siswa yang baik diharapkan dapat menjadi bekal dalam persaingan global serta dapat menjadikan mutu pendidikan di Indonesia menjadi lebih baik (Putriana, 2021). Keterampilan berkomunikasi sains yang tidak berkembang dapat menjadi kendala bagi siswa dalam menerapkan ide-ide sains yang dimilikinya, sehingga proses penyusunan pikiran dan

menghubungkan suatu gagasan akan sulit untuk dilakukan. Perolehan gagasan-gagasan dan informasi baru yang dapat membantu siswa dalam memahami suatu permasalahan dimungkinkan tidak dapat dilakukan secara maksimal. Hal tersebut dapat pula mempengaruhi literasi sains siswa (Deryati et al., 2013).

Pembelajaran aktif dapat dilaksanakan dengan menggunakan macam-macam model pembelajaran guna melatih literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains. Era revolusi industri 4.0 menuntut guru maupun calon guru untuk dapat mengikuti perkembangan teknologi (Norra, 2020). Terciptanya suatu kegiatan pembelajaran yang efektif serta meningkatkan prestasi belajar siswa dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran yang menarik. Salah satu bentuk model pembelajaran yang menarik dan efektif yakni model pembelajaran kooperatif (Sri Puji Retno et al., 2021). Model GI atau *Group Investigation* adalah model pembelajaran kooperatif yang memberikan penekanan atas aktivitas maupun keterlibatan siswa dalam mencari informasi atau materi pelajaran yang akan dipelajari secara mandiri, baik melalui berbagai bahan yang tersedia seperti internet maupun buku-buku pelajaran. Proses pembelajaran dari model GI diawali dengan tahap membentuk kelompok, merencanakan dan melakukan penyelidikan, kemudian mengorganisasi,

melakukan presentasi serta mengevaluasi (Fathurrohman, 2017). Model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) memiliki keunggulan dibanding dengan model pembelajaran lain seperti pembelajaran secara konvensional yakni memiliki keunggulan komparatif dalam meningkatkan motivasi belajar. Implikasi yang dapat dihasilkan berdasarkan hal tersebut adalah guna mencapai pemahaman tentang pengetahuan materi biologi secara mendalam, optimalnya pemahaman konsep dan meningkatkan motivasi belajar (Widiarsa et al., 2014).

Keterlibatan seluruh siswa dalam model pembelajaran kooperatif tipe GI ini dapat dilihat dari tahap merencanakan sampai pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah. Model pembelajaran ini memiliki tahapan-tahapan yang menuntut siswa untuk berliterasi suatu kajian-kajian literatur guna menemukan suatu solusi atas permasalahan pada topik pembelajaran yang dibahas (Astuti et al., 2019). Model *Group Investigation* memberi kesempatan pada siswa dalam menentukan suatu permasalahan secara mandiri kemudian siswa dituntut mencari solusi melalui langkah-langkah secara sistematis atas permasalahannya, hal tersebut akan melatih kemampuan siswa berpikir secara kritis (Saraswati & Saefudin, 2017). Model pembelajaran tipe GI memberikan tahap-tahap untuk merangsang siswa dalam berpikir.

Adanya investigasi, diharapkan pembelajaran yang dilakukan siswa akan memiliki kesan dan makna tersendiri sehingga dapat tersimpan di memori otak (Anggis, 2019).

Penelitian Ashary (2018) menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) memberikan pengaruh pada kemampuan literasi sains siswa materi invertebrata kelas X SMA. Selain itu, menurut Setyaningsih (2020) keterampilan komunikasi maupun kolaborasi pada materi IPA dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran tipe *Group Investigation* (GI).

Adanya keterampilan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains membuat siswa dapat mengikuti tuntutan abad 21 yang harus dimiliki, selain itu aktivitas siswa dalam pembelajaran dapat ditingkatkan, dapat membantu dalam memahami suatu materi berdasarkan penyampaian guru maupun meningkatkan pengetahuan dan wawasan siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan model pembelajaran tipe *Group Investigation* (GI) diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa. Belum terdapat penelitian yang menunjukkan pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains dan keterampilan

berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi. Hal ini disebabkan berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya hanya terbatas pada satu variabel terikat saja. Oleh sebab itu, penelitian yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) Terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA”** perlu untuk dilakukan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Keterampilan literasi sains siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kendal tergolong kurang, hal tersebut dilihat dengan hasil skor rerata literasi sains sebesar 34,67
2. Keterampilan berkomunikasi sains siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kendal di dalam kelas belum sepenuhnya merata

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, pembatasan masalah dalam penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Sampel penelitian dilakukan pada jenjang kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kendal.

2. Materi dalam penelitian menggunakan materi biologi KD 3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh dan KD. 4.14 Melakukan kampanye pentingnya partisipasi masyarakat dalam program dan imunisasi serta kelainan dalam sistem imun
3. Keterampilan yang diukur yakni literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA.

2. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA.

F. Manfaat Penelitian

Diharapkan mampu memberi kontribusi positif terhadap semua pihak yaitu sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis
 - a. Sebagai sumber referensi baru dalam khazanah dari ilmu pengetahuan dan upaya peningkatan mutu pembelajaran.
 - b. Sebagai referensi hasil kajian teori mengenai literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa.
 - c. Sebagai masukan yang dapat digunakan guna meningkatkan keterampilan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Guru

Menambah sumber referensi baru dalam suatu proses pembelajaran yakni dengan mengembangkan model pembelajaran yang aktif dan inovatif dalam meningkatkan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa.
 - b. Bagi Sekolah

Hasil yang diperoleh berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat menjadi bahan masukan untuk menyusun program pembelajaran abad 21.

c. Bagi Siswa

Meningkatkan aktivitas siswa dan membantu siswa dalam mencapai pemahaman materi yang disampaikan guru dalam proses pembelajaran, meningkatkan wawasan dan pengetahuan siswa, serta meningkatkan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa.

d. Bagi Peneliti

Peneliti memperoleh jawaban atas permasalahan yang ditemukan, peneliti juga mengetahui metode dan model yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran biologi dengan tepat, dan menambah wawasan tentang literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)

a. Pengertian Metode *Cooperative Learning*

Cooperative learning atau pembelajaran kooperatif merupakan metode pembelajaran dengan mengutamakan kerja sama antar siswa guna tercapainya suatu tujuan pembelajaran. Tidak hanya mampu memperoleh materi, di dalam pembelajaran kooperatif siswa juga mampu memberi dampak terhadap sikap seperti sikap lapang dada, peduli terhadap teman dan gotong royong. Metode belajar secara kooperatif dibuat untuk menggunakan fenomena seperti kerjasama dan gotong royong yang memberi penekanan agar terbentuknya hubungan antar siswa, sehingga sikap maupun perilaku yang produktif dan demokratis dalam pembelajaran terbentuk melalui kegiatan belajar siswa (Fathurrohman, 2017).

Pembelajaran kooperatif merujuk pada banyak metode pengajaran pada saat mempelajari materi pelajaran, Siswa dalam kelompok kecil bekerja sama saling membantu satu sama lain. Para siswa diharapkan dapat saling membantu, berdiskusi serta dapat memberikan argumentasi untuk mengasah pengetahuan yang mereka kuasai dan menutup

kesenjangan dalam pemahaman masing-masing di dalam kelas kooperatif (Slavin, 2005).

b. Ciri-ciri Metode *Cooperative Learning*

Metode *cooperative learning* memiliki ciri-ciri menurut Fathurrohman (2017) diantaranya sebagai berikut.

- 1) Siswa dengan kooperatif menyelesaikan materi pelajaran di dalam kelompok sesuai pada kompetensi dasar yang hendak dicapai .
- 2) Kelompok yang dibentuk secara heterogen atau berasal dari siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda, baik tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Jika memungkinkan anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku yang berbeda dan memperhatikan kesetaraan gender.
- 3) Penghargaan lebih ditekankan pada kelompok dibandingkan dengan individu. Diskusi dan komunikasi pada kegiatan pembelajaran dikembangkan sedemikian rupa sehingga siswa saling belajar berpikir secara kritis, berbagi kemampuan, memberi kesempatan untuk menyalurkan kemampuan, saling menyampaikan pendapat serta berperan untuk diri sendiri maupun orang lain.

Metode pembelajaran kooperatif memiliki berbagai tipe model atau varian. *Group Investigation* (GI) adalah salah satunya. Model pembelajaran tipe GI ini memberikan penekanan terhadap aktivitas maupun partisipasi siswa dalam mencari secara mandiri informasi (materi) pelajaran

yang akan dipelajari dari berbagai bahan yang tersedia. Model pembelajaran GI memberi tuntutan kepada siswa agar memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi atau keterampilan proses kelompok. Siswa dengan aktif terlibat dalam pembelajaran mulai tahap awal hingga tahap akhir dari kegiatan pembelajaran (Fathurrohman, 2017).

c. Pengertian Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)

Model pembelajaran merupakan suatu desain pembelajaran konseptual dan fungsional dengan nama, ciri, urutan yang, pengaturan serta fasilitas yang relevan dalam kebutuhan pembelajaran (Asyafah, 2019). Model pembelajaran di dalam Kurikulum 2013 berdasarkan Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 yakni “kerangka konseptual dan operasional pembelajaran yang memiliki nama, ciri, urutan logis, pengaturan, dan budaya. Model pembelajaran dalam kurikulum 2013 diantaranya *discovery learning*, *project-based learning*, *problem-based learning* dan *inquiry learning*” (Banawi, 2019).

Model pembelajaran GI atau *Group Investigation* tidak dapat diterapkan pada lingkungan pendidikan yang tidak mendukung percakapan interpersonal atau lingkungan yang tidak memperhatikan dimensi sosial dalam pembelajaran di kelas. Interaksi maupun komunikasi kooperatif akan mencapai hasil yang baik di antara sesama teman dalam kelas jika dilakukan dalam kelompok-

kelompok kecil, sikap-sikap kooperatif dan pertukaran antar teman sekelas dapat terus bertahan (Slavin, 2005).

Beberapa hal penting dikemukakan oleh Slavin (2005) untuk menerapkan model GI yakni sebagai berikut.

1) Menguasai kemampuan dalam kelompok

Fase ini sering disebut sebagai meletakkan landasan kerja atau pembentukan tim. Guru dan siswa melakukan sejumlah kegiatan akademik dan nonakademik yang dapat membangun norma-norma perilaku kooperatif yang sesuai di dalam kelas. Setiap anggota kelompok harus mendapat kesempatan memberikan kontribusi dalam mengerjakan setiap tugas.

2) Rencana kooperatif

Siswa secara bersama-sama menyelidiki masalah, sumber yang dibutuhkan, siapa yang melakukan apa, dan bagaimana mempresentasikan proyek mereka di dalam kelas. Umumnya terdapat pembagian tugas dalam kelompok yang mendorong tumbuhnya interdependensi positif diantara anggota kelompok.

3) Peran guru

Guru berperan sebagai fasilitator dan narasumber. Guru berkeliling pada kelompok-kelompok, memperhatikan siswa dan mengatur pekerjaan, guru membantu siswa jika siswa menemukan kesulitan dalam interaksi kelompok. Peran guru dipelajari dalam praktik sepanjang waktu,

seperti peran siswa. Hal penting dan pertama yakni guru harus membuat model kemampuan komunikasi dan sosial yang diharapkan dari para siswa.

d. Sintaks Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)

Slavin (2005) mengemukakan sintaks atau langkah-langkah dalam model pembelajaran *Group Investigation* (GI) yakni sebagai berikut.

1) Seleksi Topik

Siswa memilih berbagai subtopik dalam suatu wilayah masalah umum yang digambarkan terlebih dahulu oleh guru. Selanjutnya siswa diorganisasikan menjadi kelompok-kelompok yang berorientasi pada tugas yang beranggotakan 2-6 orang dengan komposisi kelompok heterogen baik dalam jenis kelamin, etnik, maupun kemampuan akademik.

2) Merencanakan Kerja Sama

Siswa dan guru merencanakan berbagai prosedur belajar khusus, tugas, dan tujuan umum yang konsisten dengan berbagai topik dan subtopik yang telah dipilih.

3) Implementasi

Pembelajaran harus mencakup bermacam-macam kegiatan dan keterampilan yang bervariasi, siswa didorong untuk menggunakan berbagai macam sumber baik di dalam maupun luar sekolah. Guru terus memantau kemajuan tiap-tiap kelompok dan membantu apabila diperlukan.

4) Analisis dan Sintesis

Siswa menganalisis serta mensintesis berbagai informasi yang diterima, kemudian membuat suatu rencana untuk meringkas informasi tersebut dalam presentasi kelas yang menarik.

5) Penyajian Hasil Akhir

Presentasi yang menarik disajikan oleh semua kelompok dari bermacam-macam topik yang telah dipelajari dengan tujuan terciptanya keterlibatan seluruh siswa di dalam kelas dan tercapainya suatu perspektif yang luas terhadap topik yang dibahas. Guru mengkoordinir kegiatan presentasi.

6) Evaluasi

Guru dan siswa mengevaluasi kontribusi masing-masing kelompok terhadap keseluruhan hasil pekerjaan kelas. Evaluasi maupun penilaian meliputi masing-masing siswa, kelompok maupun keduanya.

e. Tahapan-Tahapan Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)

Model *Group Investigation* (GI) menurut Slavin (2005) memiliki berbagai tahapan kemajuan siswa pada saat pembelajaran diantaranya sebagai berikut.

1) Tahap I (Identifikasi topik serta mengatur siswa dalam kelompok-kelompok penelitian)

Tahap ini secara khusus ditujukan untuk masalah pengaturan. Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk memberi kontribusi apa yang akan diselidiki. Guru memberi serangkaian masalah atau isu dan para siswa mengidentifikasi dan memilih subtopik untuk dipelajari berdasarkan ketertarikan dan latar belakang. Kelompok dibentuk berdasarkan heterogenitas.

- 2) Tahap II (melakukan rencana investigasi dalam kelompok)
Kelompok akan membagi subtopik kepada seluruh anggota (satu demi satu atau berpasangan). Kemudian membuat perencanaan dari masalah yang akan diteliti, bagaimana proses dan sumber apa yang akan dipakai. Pada tahap ini anggota kelompok menentukan aspek dari subtopik masing-masing yang akan diinvestigasi. Akibatnya sebuah masalah yang diteliti tiap kelompok harus diformulasikan, memutuskan bagaimana melaksanakannya dan menentukan sumber-sumber yang dibutuhkan untuk melakukan investigasi.

- 3) Tahap III (melaksanakan investigasi)
Pada tahap melaksanakan investigasi biasanya merupakan tahap yang membutuhkan banyak waktu. Guru harus berupaya dengan berbagai cara agar sebuah proyek kelompok dapat berjalan tanpa adanya gangguan hingga investigasi selesai atau paling tidak sebagian besar dari pekerjaan telah selesai. Siswa mengumpulkan,

menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan dan mengaplikasikan bagian mereka ke dalam pengetahuan baru dalam mencapai solusi masalah kelompok. Ketika individu atau pasangan telah menyelesaikan tugas mereka, kelompok tersebut akan berkumpul kembali dan para anggota saling membagi pengetahuan mereka atau mempresentasikan rangkuman dari penemuan mereka.

4) Tahap IV (mempersiapkan laporan akhir)

Tahap ini merupakan transisi dari tahap pengumpulan data dan klarifikasi ke tahap yang mana kelompok-kelompok akan melaporkan hasil investigasi kepada seluruh kelas. Setiap kelompok mempersiapkan tugas akhir yang akan dipresentasikan di depan kelas.

5) Tahap V (presentasi laporan akhir)

Siswa dengan kelompok melakukan presentasi hasil kerja diikuti dengan kelompok lainnya. Pada tahap ini seluruh siswa kembali pada posisi keseluruhan suatu kelas. Mereka dituntut untuk dapat menangani masalah organisasional terkait dengan koordinasi keseluruhan pekerjaan dan perencanaan dan membawakan presentasi. Laporan akhir menciptakan pengalaman pencarian intelektual dan pengalaman emosional yang mendalam. Semua anggota kelas dapat ikut berpartisipasi pada lebih dari satu presentasi.

6) Tahap VI (evaluasi pencapaian)

Model GI di dalamnya berisi mengenai guru yang harus melakukan evaluasi pemikiran tertinggi siswa dalam kaitannya dengan subjek yang dipelajari hingga bagaimana melakukan investigasi berbagai aspek tertentu dari suatu subjek kemudian cara menerapkan pengetahuan atas solusi dari berbagai permasalahan baru dan bagaimana menyimpulkan dari yang telah dipelajari dalam melakukan diskusi suatu pertanyaan yang butuh penilaian serta menganalisis dan menarik kesimpulan dari berbagai kumpulan data. Apabila menginginkan tes, harus mempertimbangkan perbedaan tipe maupun tingkat pembelajaran. Soal tes mencakup keseluruhan topik yang diteliti maupun topik yang telah disajikan.

f. Kelebihan Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)

Kelebihan dari model pembelajaran *Group Investigation* (GI) yakni dapat meningkatkan keterampilan inkuiri secara kompleks dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kegiatan pembelajaran berorientasi pada siswa yang membuat pengetahuan dapat diserap dengan baik. Pembelajaran model ini melatih siswa dalam bekerja sama dengan siswa lain, sehingga meningkatkan keterampilan sosial, meningkatkan pengembangan *softskills* yakni kritis, komunikatif dan kreatif serta

meningkatkan *group process skill* atau manajemen kelompok (Christina & Kristin, 2016).

g. Kelemahan Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)

Kelemahan model GI yaitu struktur kelas yang diperlukan lebih rumit, keterlibatan siswa dalam berdiskusi maupun bertukar pikiran lebih diutamakan, hal ini mengakibatkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran pada siswa yang tidak aktif maupun pasif dalam proses pembelajaran, perlu waktu yang lebih lama dalam pembelajaran, perlunya penyesuaian yang menyebabkan suasana di dalam kelas mudah ribut dan gaduh (Christina & Kristin, 2016).

Solusi yang dapat dilakukan pada saat membagi kelompok yakni perlu diperhatikan karakteristik masing-masing siswa agar siswa yang kurang aktif atau pasif tidak berada pada kelompok yang sama (Christina & Kristin, 2016).

2. Literasi Sains pada Pembelajaran Biologi

a. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains terdiri dari 2 kata yakni literasi dan sains. Secara etimologi, Asal kata literasi dari kata serapan yaitu *literacy* (bahasa Inggris). Namun *Literacy* berasal dari kata *Literatus* (bahasa Yunani) yang memiliki arti melek akan huruf, ditandai dengan huruf maupun berpendidikan,

sedangkan sains sendiri berasal dari kata *scientia* (bahasa Yunani) yang memiliki arti pengetahuan. Dalam KBBI menyebutkan bahwa kata sains berarti “(a) ilmu pengetahuan pada umumnya, (b) pengetahuan sistematis yang diperoleh dari sesuatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang dipelajari, diselidiki dan sebagainya, dan (c) pengetahuan sistematis mengenai alam dan dunia fisik, yang di dalamnya berisi botani, kimia, fisika, kimia, zoologi, geologi dan sebagainya; ilmu pengetahuan alam” (Bashooir & Supahar, 2016).

Literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam membedakan berbagai fakta-fakta yang berhubungan dengan sains atas berbagai informasi, mengenali serta menganalisis penggunaan metode penyelidikan secara saintifik dan mampu melakukan analisis, melakukan organisasi serta melakukan interpretasi data kuantitatif atau informasi sains (Gormally et al., 2012).

b. Indikator Literasi Sains

Literasi sains memiliki indikator menurut Gormally et al. (2012) yaitu sebagai berikut.

- 1) Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid (misalnya mengidentifikasi teori atau pendapat untuk mendukung hipotesis)

- 2) Melakukan penelusuran literatur dengan efektif (misalnya mengevaluasi validitas sumber dan membedakan tipe antara sumber tersebut)
- 3) Memahami elemen-elemen dalam suatu desain penelitian
- 4) Membuat grafik dari data secara tepat
- 5) Memecahkan masalah dengan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar (seperti menghitung rata-rata, persentase, probabilitas dan frekuensi)
- 6) Memahami dan menginterpretasi statistik dasar (menginterpretasi kesalahan, memahami kebutuhan untuk analisis statistik)
- 7) Melakukan inferensi, prediksi serta menarik kesimpulan berdasarkan data kuantitatif
- 8) Mengevaluasi informasi sains yang bermanfaat dan yang tidak bermanfaat

3. Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi

a. Pengertian Komunikasi

Communico atau disebut juga dengan komunikasi berasal dari bahasa Latin yang memiliki arti membagi. Maksudnya ialah membagi ide, gagasan maupun pikiran. Makna lainnya seperti kata *communication* (bahasa Inggris), *communicate* (bahasa Belanda), bahasa Latin *communicatio* (bahasa *communis*) yang berarti sama.

Maksud sama dalam hal makna. Apabila terdapat keseragaman dari segi makna baik komunikator maupun komunikan, hal tersebut akan membuat suatu komunikasi berlangsung baik (Wilhalminah et al., 2017).

Keterampilan berkomunikasi siswa adalah partisipasi dalam mengungkapkan pengetahuan pikiran, informasi maupun gagasan baru yang dimiliki baik secara verbal maupun nonverbal dalam suatu proses pembelajaran oleh siswa (Hesni, 2017). Salah satu *life skills* yang diperlukan dalam kehidupan bermasyarakat yakni keterampilan berkomunikasi. Adanya *life skills* membuat seseorang mampu beradaptasi dalam menghadapi berbagai tantangan di kehidupan sehari-hari secara baik (Rofi'ah et al., 2016). Keberhasilan komunikasi sains yang dimiliki oleh siswa juga dapat menentukan keberhasilan belajar siswa (Kartika et al., 2016). Keterampilan berkomunikasi siswa penting untuk ditingkatkan agar kemampuan intelektual meningkat maupun kematangan sosial dan emosional pada siswa (Siswandi dalam Kristiawati et al., 2014).

Komunikasi sains merupakan komunikasi yang memiliki kaitan dengan kegiatan penyelidikan maupun penelitian terkhusus pada lingkungan akademik atau sekolah (Siswandi dalam Kartika et al., 2016). Keterampilan berkomunikasi sains diantaranya: dapat menjelaskan data yang berasal dari grafik atau tabel, menjelaskan hasil

pengamatan, data disajikan dalam bentuk grafik atau tabel, laporan disusun dengan jelas dan sistematis serta dapat menyampaikan hasil laporan, dapat mendeskripsikan suatu ciri dengan objektif dan dapat merangkum suatu informasi yang berasal dari suatu teks (Kristiawati et al. dalam Kartika et al., 2016).

b. Aspek-aspek Keterampilan Berkomunikasi

Aspek-aspek dalam keterampilan berkomunikasi yakni mencakup keterampilan dalam berbicara, keterampilan mendengar, berkomunikasi secara non verbal, mampu mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan baik, keterbukaan diri serta menghargai suatu pendapat orang lain (Wilhalminah et al., 2017).

c. Manfaat Keterampilan Berkomunikasi

Keterampilan berkomunikasi siswa memiliki manfaat menurut Hesni (2017) yaitu sebagai berikut.

- 1) Mempermudah siswa dalam melakukan kegiatan diskusi
Berbagai tindakan yang dilakukan siswa dalam berdiskusi seperti kegiatan tanya-jawab, memberi komentar, mendengar penjelasan dan memberikan sanggahan.
- 2) Memudahkan dalam pencarian informasi
Ketika seseorang memiliki keinginan untuk mempelajari sesuatu yang baru, mereka dengan segera mencarinya.
- 3) Mempercepat dalam proses evaluasi data

Keterampilan berkomunikasi mendukung siswa dalam melakukan evaluasi data. Contohnya berbagai pendapat yang diutarakan saat diskusi kemudian disimpulkan oleh siswa

- 4) Melancarkan pembuatan hasil kerja atau laporan
Hasil belajar siswa didukung oleh keterampilan berkomunikasi. Saat diskusi, hasil laporan siswa dapat menjadi penilaian oleh guru.

Fungsi keterampilan berkomunikasi sains menurut Björk (2007) diantaranya sebagai berikut.

- 1) Membantu dalam melakukan komunikasi terhadap suatu hasil penelitian.
- 2) Memberi dukungan baik dalam pengajaran, penelitian maupun pengambilan suatu keputusan.
- 3) Menyampaikan suatu perasaan.

Pentingnya menguasai komunikasi sains dalam membangun berbagai kegiatan diantaranya aktualisasi maupun konsep diri maupun saat berhubungan dengan orang lain (Fadly, 2017). Tumbuhnya peran aktif dari masyarakat dalam berbagai kegiatan maupun sikap ilmiah serta sebagai tambahan dari khazanah ilmu pengetahuan dapat tercipta pada saat ilmuwan dan masyarakat membangun komunikasi yang efektif (Treise & Weigold, 2002).

d. Indikator Keterampilan Berkomunikasi Sains

Indikator keterampilan berkomunikasi sains berdasarkan aspek kemampuan komunikasi sains menurut Kartika et al. (2016) sebagai berikut.

1) Aspek komunikasi sains lisan

Aspek komunikasi sains secara lisan berisi 3 indikator diantaranya menjelaskan informasi secara efektif, menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok, mendeskripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif.

2) Aspek komunikasi sains tertulis

Aspek komunikasi sains tertulis berisi 1 indikator yakni merangkum informasi ilmiah.

3) Aspek kematangan sosial

Aspek kematangan sosial berisi 4 indikator diantaranya memberi bantuan pada teman yang membutuhkan dan menyatakan pendapat, dapat menyesuaikan diri terhadap kelompok, mengonstruksi makna dari suatu pesan pembelajaran, mengerjakan atau menguasai berbagai tugas dengan baik.

4) Aspek kematangan emosional

Aspek kematangan emosional berisi 3 indikator diantaranya menyelesaikan berbagai persoalan ilmiah yang harus dipecahkan, melaksanakan tanggung jawab serta dapat mengambil keputusan.

5) Aspek kemampuan intelektual

Aspek kemampuan intelektual berisi 4 indikator diantaranya mampu menghubungkan sesuatu yang bersifat kesadaran akan berbagai nilai akidah keimanan, tidak memanipulasi data, perhatian akan objek yang diamati serta peduli terhadap lingkungan.

B. Analisis KD

Analisis Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) tercantum pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Analisis Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

No	Kompetensi Dasar (KD)	Materi	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
1	3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh	Sistem Imun atau Sistem Pertahanan Tubuh a. Mekanisme pertahanan tubuh b. Anatomi dan komponen sistem pertahanan tubuh c. Program dan jenis imunisasi d. Kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh	3.14.1 Mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh 3.14.2 Menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik 3.14.3 Menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik 3.14.4 Mengidentifikasi komponen sistem pertahanan tubuh 3.14.5 Menganalisis program dan jenis imunisasi 3.14.6 Menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh
2	4.14 Melakukan kampanye pentingnya partisipasi masyarakat dalam program dan imunisasi serta kelainan dalam sistem imun		4.14.1 Membuat media berupa poster yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh 4.14.2 Melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh

C. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Hesni (2017) dalam penelitian dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Disertai Permainan *Bowling Kampus* Terhadap Keterampilan Komunikasi Siswa Materi Tata Nama Senyawa dan Persamaan Kimia”. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* sebanyak 2 kelas sampel. Teknik pengumpulan data melalui observasi dan dokumentasi. Analisis data akhir menggunakan uji-t. Hasil pengolahan data menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai permainan *bowling kampus* terhadap keterampilan komunikasi siswa kelas X di SMA Negeri 2 Siak Hulu dengan Koefisien Pengaruh sebesar 32%. Perbedaan pada penelitian yang akan dilakukan adalah jumlah variabel terikat. Penelitian ini menggunakan satu variabel terikat yakni keterampilan komunikasi sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan dua variabel terikat yakni literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains.
2. Ashary (2018) dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X pada Materi Invertebrata di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan”. Jenis penelitian yang dilakukan yakni kuasi eksperimen. Populasi

dalam penelitian terdiri dari 4 kelas dengan jumlah siswa sebanyak 140 orang dan teknik pengambilan sampel dengan cara *random sampling*. Hasil menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran dengan model kooperatif tipe *Group Investigation* terhadap kemampuan literasi sains siswa. Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah jumlah variabel terikat. Penelitian ini menggunakan satu variabel terikat yaitu literasi sains, sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan dua variabel terikat yaitu literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains.

3. Priambudi et al. (2018) dalam penelitiannya dengan judul “Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Model *Group Investigation* (GI) Pada Materi Ekosistem Siswa Kelas X di MAN 3 Cirebon”. Desain penelitiannya menggunakan *pretest and posttest control group design*, sampel terdiri dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Teknik pengumpulan data melalui tes, lembar observasi serta angket. Analisis data menggunakan uji normalitas dan homogenitas untuk uji prasyarat dan dengan bantuan aplikasi *software* SPSS V.20.1. untuk uji hipotesis. Hasil menunjukkan bahwa model *Group Investigation* dapat memberi pengaruh baik terhadap meningkatnya literasi sains siswa dan siswa memberi tanggapan yang positif terhadap penggunaan

model pembelajaran *Group Investigation* (GI). Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah jumlah variabel terikat. Penelitian ini menggunakan satu variabel terikat yakni literasi sains sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan dua variabel terikat yakni literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains.

4. Fahriani et al. (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (MPKTGI) Terhadap Kemampuan Berkomunikasi Siswa Kelas XI pada Topik Titrasi Asam Basa”. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *pretest and posttest control group design*. Subjek penelitian yakni 2 kelas yang terdiri dari 31 siswa kelas eksperimen dan 35 siswa kelas kontrol pada kelas XI. Penelitian tersebut memperoleh hasil yakni seluruh tahapan model pembelajaran GI terlaksana sesuai sintaksnya. Hasil uji statistik (uji-t) terhadap kemampuan komunikasi siswa diperoleh kemampuan kelas eksperimen jauh lebih tinggi daripada kelas kontrol. Terdapat perbedaan signifikan kemampuan berkomunikasi siswa pada topik titrasi asam-basa dilihat dari hasil uji statistika pada taraf signifikansi 0,05. Selain itu, tingkat kemampuan berkomunikasi siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol dan siswa memberikan respon secara positif terhadap model *Group Investigation*.

Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah jumlah variabel terikat. Penelitian ini menggunakan satu variabel terikat yaitu kemampuan berkomunikasi. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan dua variabel terikat yaitu literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains.

5. Sari (2021) dalam penelitiannya dengan judul “Pengaruh Model *Group Investigation* Berbasis Nilai-Nilai Islam Terhadap Literasi Sains dan Sikap Spiritual Peserta Didik”. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Desain penelitian yakni *The Matching Pretest and Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian yakni seluruh peserta didik kelas X dengan sampel sebanyak 2 kelas sebagai kelas kontrol dan eksperimen yang diperoleh dengan teknik *simple random sampling*. Pengumpulan data menggunakan teknik tes maupun non tes serta dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan penerapan model *Group Investigation* berbasis nilai Islam dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains dan sikap spiritual siswa. Terdapat perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada variabel terikat. Penelitian ini menggunakan dua variabel terikat yakni sikap spiritual dan literasi sains sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan dua variabel terikat yaitu literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains.

D. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yakni jawaban sementara terhadap suatu rumusan masalah dan dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan. Berdasarkan hasil kajian teori dan telaah pustaka, hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- H_{01} : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA.
- H_{a1} : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA.
- H_{02} : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA.
- H_{a2} : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif yakni metode kuasi eksperimen (eksperimen semu) dengan desain *pretest and posttest control group*. Menurut Creswell (2015) desain ini menetapkan suatu kelompok kelas secara utuh sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen, kemudian mengelola hasil *pretest* terhadap dua kelas tersebut lalu pada kelas eksperimen diberikan perlakuan, kemudian mengolah *posttest* untuk menilai perbedaan antara kedua kelas tersebut. Skema Jenis *Group Design Quasi-Experimental Pre- and Posttest* tercantum pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Skema Jenis *Group Design Quasi-Experimental Pre- and Posttest Design* (Creswell, 2015)

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen (E)	O ₁	X	O ₂
Kontrol (K)	O ₃	.	O ₄

Keterangan :

O₁ : Hasil *pretest* kelas eksperimen

O₂ : Hasil *posttest* kelas eksperimen

O₃ : Hasil *pretest* kelas kontrol

O₄ : Hasil *posttest* kelas kontrol

- E : Kelas eksperimen
- K : Kelas kontrol
- X : Perlakuan pada kelas eksperimen
- : Tidak ada perlakuan pada kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang digunakan dalam penelitian yakni SMA Negeri 1 Kendal dan waktu pelaksanaan dilakukan pada tanggal 8 hingga 30 Mei 2023 semester genap tahun ajaran 2022/2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian yakni seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kendal Tahun Ajaran 2022/2023 yakni XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, XI MIPA 5, XI MIPA 6, XI MIPA 7 dan XI MIPA 8.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan *purposive sampling*. Teknik dalam menentukan sampel dengan suatu pertimbangan tertentu disebut dengan *Purposive Sampling* (Sugiyono, 2013). Pertimbangan dalam memilih sampel didasarkan pada hasil uji kesetaraan sebelum adanya perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji kesetaraan dilakukan dengan mengambil nilai siswa bab sebelumnya pada seluruh populasi, kemudian dilakukan pengujian dengan

aplikasi SPSS versi 25. Kriteria kelas homogen atau setara yakni memiliki nilai signifikansi $> 0,05$. Oleh karena itu, berdasarkan penentuan tersebut sampel dalam penelitian yakni 2 kelas terdiri dari XI MIPA 7 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 1 Kendal karena memiliki nilai yang homogen. Hasil uji kesetaraan dalam penentuan sampel dapat dilihat pada lampiran 1.

D. Definisi Operasional Variabel

1. Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)

Model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) merupakan suatu model pembelajaran yang memberi penekanan terhadap aktivitas serta partisipasi siswa dalam pembelajaran untuk mencari secara mandiri informasi maupun materi pelajaran yang akan dipelajari melalui berbagai bahan yang tersedia, seperti dari internet dan buku pelajaran. Adapun sintaks dalam model *Group Investigation* (GI) meliputi: tahap membentuk kelompok, tahap merencanakan, tahap penyelidikan, tahap mengorganisasi, tahap melakukan presentasi dan tahap evaluasi.

2. Literasi Sains

Literasi sains merupakan suatu kemampuan dalam mengelola, menganalisis, mengorganisasi serta

menginterpretasi data yang bersifat kuantitatif dari informasi sains yang dimiliki seseorang yang dapat dimanfaatkan dengan sebaik mungkin dalam kehidupan sehari-hari. Pengukuran keterampilan literasi sains siswa merujuk pada indikator menurut Gormally et al. (2012).

3. Keterampilan Berkomunikasi Sains

Keterampilan berkomunikasi merupakan suatu keterampilan yang diperlukan dalam proses pembelajaran, dapat berupa partisipasi dari siswa dalam mengungkapkan pengetahuan maupun gagasan atau informasi baru baik secara verbal maupun nonverbal. Pengukuran keterampilan berkomunikasi sains siswa menggunakan angket yang merujuk pada indikator keterampilan berkomunikasi sains menurut Kartika et al. (2016).

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data dalam penelitian dengan melakukan dialog dengan narasumber (Saadati & Sadli, 2019). Wawancara digunakan untuk mengetahui berbagai hal secara mendalam dari responden maupun wawancara dalam studi pendahuluan atas masalah yang akan diteliti (Sugiyono, 2019). Wawancara dilakukan ketika pra riset dengan siswa

maupun guru guna mengetahui permasalahan yang terdapat dalam suatu proses pembelajaran. Hasil wawancara kemudian menjadi acuan dasar dalam kegiatan penelitian. Hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 2.

b. Observasi

Observasi yakni suatu proses maupun tindakan pengambilan informasi pada konteks pengumpulan data. Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, tersusun dari berbagai proses biologis maupun psikologis. Proses-proses penting dalam observasi yakni ingatan dan pengamatan (Sugiyono, 2019). Kegiatan observasi keterampilan berkomunikasi sains siswa di dalam kelompok pada saat proses pembelajaran dengan model *Group Investigation* (GI) menggunakan lembar observasi dan untuk mengamati ketercapaian guru dalam keterlaksanaan sintaks.

c. Tes

Tes biasanya digunakan untuk mengukur serta menilai hasil belajar siswa (Tanireja et al., 2011). Tes adalah salah satu alat ukur atau alat untuk mengumpulkan informasi terkait karakteristik suatu objek (Widoyoko, 2015). Penelitian menggunakan *pretest* dan *posttest*. Kegiatan pembelajaran diawali dengan melakukan *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui seberapa kemampuan dan penguasaan materi dari materi yang akan diberikan.

Kemudian, *posttest* dilakukan di akhir kegiatan pembelajaran dengan tujuan mengetahui kemampuan dan penguasaan materi siswa dari materi yang telah diberikan. Instrumen tes yang digunakan yakni soal pilihan ganda untuk mengukur literasi sains berupa *pretest* dan *posttest*.

d. Angket

Teknik pengumpulan data berupa angket diberikan terhadap responden dengan memberikan pernyataan secara tertulis untuk dijawab. Hasil data angket yang berupa data kualitatif kemudian dikonversi menjadi data kuantitatif untuk pengolahan data dengan bantuan skala (Danuri & Maisaroh, 2019). Instrumen angket yang digunakan pada penelitian yakni angket mengukur keterampilan berkomunikasi sains. Skala yang digunakan yakni skala likert.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Instrumen Perlakuan

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) merupakan rancangan yang akan dilakukan pada saat pembelajaran agar terlaksana secara sistematis. RPP berisi identitas mata pelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, pendekatan, model dan metode pembelajaran, media/alat, bahan dan sumber belajar,

langkah-langkah pembelajaran dan penilaian. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran 3 dan 4.

2) Lembar Investigasi Kelompok (LIK)

Lembar investigasi kelompok dibuat untuk memudahkan siswa memahami materi yang dipelajari, dimana LIK berisi langkah-langkah berbasis sintaks model *Group Investigation* (GI). LIK juga tersusun atas identitas, petunjuk pengerjaan, tujuan pembelajaran dan soal diskusi. LIK kelas eksperimen dan LKS kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran 5 dan 6.

3) Lembar Validasi Ahli

Lembar validasi ahli diberikan kepada ahli yang berkompeten dalam memvalidasi instrumen yang telah dibuat. Lembar validasi berisi penilaian untuk memperoleh kritik, saran dan tanggapan dari instrumen yang akan digunakan. Hasil lembar validasi ahli dapat dilihat pada lampiran 7 dan 8.

b. Instrumen Pengukuran

1) Lembar Soal Pretest dan Posttest

Lembar soal pretest dan posttest berisi soal pilihan ganda untuk mengukur keterampilan literasi sains siswa. Soal-soal literasi sains siswa dimodifikasi secara mandiri berdasarkan instrumen dari Rofi'ah (2016). Soal literasi sains dapat dilihat pada lampiran 9.

2) Lembar Angket Keterampilan Berkomunikasi Sains

Lembar angket keterampilan berkomunikasi sains siswa berisi aspek dan indikator untuk mengukur keterampilan berkomunikasi sains siswa. Instrumen angket diadaptasi dari Kartika (2016). Lembar angket keterampilan berkomunikasi sains dapat dilihat pada lampiran 10.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas

Validitas merupakan alat ukur instrumen atau suatu derajat ketepatan. Apabila tes dapat mengukur apa yang seharusnya diukur secara tepat maka suatu tes tersebut dikatakan valid. Suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan maupun keshahihan dari suatu instrumen disebut dengan validitas (Arikunto, 2006). Validitas terdiri dari atas macam, yakni validasi isi, validasi konstruk, dan validasi empiris (Setyaningsih, 2020). Untuk menentukan validitas alat ukur dengan menggunakan rumus *Korelasi Pearson Product Moment* (Arikunto, 2006), yaitu sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

- N = jumlah peserta tes
 $\sum x$ = jumlah skor item
 $\sum y$ = jumlah skor total
 $\sum xy$ = hasil perkalian skor item dengan skor total
 $\sum x^2$ = jumlah skor item kuadrat
 $\sum y^2$ = jumlah skor total kuadrat

Butir soal nomor tersebut dapat dikatakan telah valid atau signifikan pada taraf signifikansi 5% apabila hasil dari perhitungan yakni $r_{hitung} > r_{tabel}$.

2. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan konsistensi dari pengukuran, yakni sejauh mana hasil tes atau hasil evaluasi konsisten dari beragam pengukuran. Suatu instrumen dapat dikatakan baik apabila dalam pengukuran stabil dari waktu ke waktu (Setyaningsih, 2020). Dalam penelitian menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* (Arikunto, 2006) sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right]$$

Keterangan :

- r_{11} = reliabilitas instrumen
 n = jumlah item
 s = standar deviasi dari tes
 p = proporsi siswa menjawab dengan benar
 q = proporsi siswa menjawab salah ($q = 1-p$)

Σpq = jumlah perkalian antara p dan q

Kriteria tingkat reliabilitas digunakan melihat tinggi rendahnya suatu koefisien reliabilitas yang tertera pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kriteria Tingkat Reliabilitas

Interval Koefisien	Tingkat Reliabilitas
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber: (Sugiyono, 2019)

Butir soal dapat dinyatakan reliabel dapat dilihat dari hasil perbandingan antara r_{11} dengan harga r product moment. Harga r_{tabel} dihitung dengan taraf signifikansi 5% apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka data dinyatakan dapat reliabel.

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan guna mengetahui apakah sampel yang digunakan memiliki distribusi normal atau tidak. Rumus uji hipotesis statistik parametrik digunakan apabila data berdistribusi normal. Sedangkan rumus uji hipotesis statistik non parametrik digunakan apabila data tidak berdistribusi normal. Dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* yang dibantu dengan

aplikasi SPSS versi 25. Adapun kriteria kenormalan menurut (Sugiyono, 2019) yaitu sebagai berikut.

- a. Signifikansi nilai uji (α) = 0,05
- b. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ (α), maka data berdistribusi normal
- c. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ (α), maka data tidak berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan memiliki varian yang homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene Test* yaitu *test of homogeneity of variance* yang akan dibantu dengan aplikasi SPSS versi 25. Adapun kriteria homogenitas yaitu sebagai berikut (Sugiyono, 2019).

- a. Signifikansi nilai uji (α) = 0,05
- b. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ (α), maka varian setiap sampel dikatakan homogen (sama)
- c. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ (α), maka variansi setiap sampel dikatakan tidak homogen (tidak sama)

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian yakni uji Anacova. Variabel baik bebas maupun terikat dalam penelitian dilakukan analisis menggunakan bantuan

aplikasi SPSS versi 25 guna menjawab hipotesis yang telah ditentukan. Rumus uji Anacova menurut (Payadnya & Jayantika, 2018) yaitu sebagai berikut.

$$F^* = \frac{RK^*A}{RK^*D}$$

Keterangan:

F^* = Koefisien anacova

RK^*A = Rerata kuadrat antar A

RK^*D = Rerata kuadrat antar dalam

Kriteria penarikan kesimpulan setelah hasil perhitungan didapatkan adalah sebagai berikut.

Apabila $F^* > F(\alpha; dbA; dbD)$, maka H_0 ditolak

Apabila $F^* \leq F(\alpha; dbA; dbD)$, maka H_0 diterima

Hipotesis statistik yang diuji yaitu sebagai berikut.

$$H_0: \mu_{1k} = \mu_{2k}$$

$$H_a: \mu_{1k} \neq \mu_{2k}$$

Kriteria pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi pada uji Anacova adalah sebagai berikut.

- a. Jika nilai Signifikansi (2-tailed) $> 0,05$, maka H_a ditolak
- b. Jika nilai Signifikansi (2-tailed) $< 0,05$, maka H_a diterima

Hasil uji Anacova yang memiliki nilai signifikansi $< 0,05$, dilakukan pengujian lanjut dengan uji LSD. Uji lanjut LSD digunakan untuk mengetahui beda nyata suatu perlakuan dengan melihat rata-rata terkoreksi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA dilakukan di SMA Negeri 1 Kendal. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 8 hingga 30 Mei 2023 semester genap tahun ajaran 2022/2023. Sampel dalam penelitian yakni sejumlah 72 siswa yang terdiri dari dua kelas MIPA yaitu kelas XI MIPA 7 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol. Pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* (GI), sedangkan model pembelajaran *Discovery Learning* digunakan pada kelas kontrol.

Hasil pretest keterampilan literasi sains siswa sebelum diberikan perlakuan memiliki rerata sebesar 56,97 dan 80 sebagai perolehan nilai tertinggi serta 20 sebagai nilai terendah. Sedangkan rerata hasil pretest keterampilan literasi sains siswa sebesar 52,92 pada kelas kontrol dan nilai tertinggi 80 dan 33 sebagai hasil terendah. Kemudian rerata hasil posttest keterampilan literasi sains pada kelas eksperimen sebesar 74,83 dan 93 sebagai perolehan nilai

tertinggi 93 serta 53 sebagai nilai terendah. Sedangkan rerata hasil posttest pada kelas kontrol keterampilan literasi sains sebesar 67,58 dengan perolehan nilai tertinggi 87 dan terendah 47. Deskripsi nilai pretest maupun posttest terhadap keterampilan literasi sains siswa di dua kelas disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Literasi Sains

Kelas	Jumlah Siswa	Mean	Std. Deviation	Min	Max
Pretest Eksperimen	36	56,97	13,752	20	80
Posttest Eksperimen	36	74,83	10,627	53	93
Pretest Kontrol	36	52,92	10,451	33	80
Posttest Kontrol	36	67,58	10,971	47	87

Hasil pretest keterampilan komunikasi sains siswa pada kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan diperoleh rerata sebesar 3,2869 dengan perolehan nilai tertinggi yaitu 3,73 dan terendah yaitu 2,93. Sedangkan rerata hasil pretest keterampilan komunikasi sains siswa sebesar 3,1622 dengan perolehan nilai tertinggi 3,60 dan terendah 2,73 pada kelas kontrol. Kemudian rerata posttest pada kelas eksperimen keterampilan komunikasi sains sebesar 3,6847 dengan perolehan nilai tertinggi 4,00 dan terendah 3,33.

Sedangkan rerata posttest pada kelas kontrol keterampilan komunikasi sains sebesar 3,3876 dengan perolehan nilai tertinggi 3,80 dan terendah 3,00. Deskripsi nilai pretest maupun posttest terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa pada dua kelas disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Berkomunikasi Sains

Kelas	Jumlah Siswa	Mean	Std. Deviation	Min	Max
Pretest Eksperimen	36	3,2869	0,24705	2,93	3,73
Posttest Eksperimen	36	3,6847	0,18259	3,33	4,00
Pretest Kontrol	36	3,1622	0,24956	2,73	3,60
Posttest Kontrol	36	3,3876	0,29719	3,00	3,80

Data keterampilan literasi sains dan komunikasi sains hasil pretest dan posttest ini digunakan sebagai data uji tahap pengujian awal yaitu uji prasyarat normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*) dan homogenitas.

1. Uji Coba Instrumen Tes

Uji coba instrumen dilakukan agar mengetahui apakah butir soal dan pernyataan yang telah dibuat telah memenuhi kualitas yang layak atau belum. Pengujian

analisis uji coba instrumen menggunakan alat yakni validitas dan reliabilitas tes.

a. Validitas Tes

Analisis validitas berguna untuk mengetahui valid atau tidaknya suatu item instrumen. Item yang valid digunakan sebagai evaluasi akhir di kelas eksperimen maupun kelas kontrol, sedangkan item yang dinyatakan tidak valid tidak digunakan.

Berdasarkan hasil uji coba instrumen yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta $N = 30$ dengan taraf signifikansi 5%, hasil uji validitas instrumen tes literasi sains didapat $r_{tabel} = 0,361$. Jika $r_{hitung} > 0,361$, maka butir soal dinyatakan valid. Hasil validitas instrumen tes literasi sains pada kelas uji coba didapatkan 15 soal tes literasi sains valid sehingga dapat dijadikan evaluasi di kelas eksperimen maupun kelas kontrol, hasil validasi analisis dan perhitungan validitas tertera pada lampiran 11.

Hasil validitas instrumen angket komunikasi sains pada kelas uji coba didapatkan 20 butir dinyatakan valid dan 5 butir dinyatakan tidak valid, sehingga 20 butir soal yang valid dijadikan evaluasi pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, hasil validasi analisis dan perhitungan validitas tertera pada lampiran 12.

b. Reliabilitas Tes

Setelah uji validitas, selanjutnya uji reliabilitas dilakukan pada instrumen. Uji reliabilitas dilakukan guna mengetahui jawaban atas instrumen bersifat konsisten. Apabila suatu instrumen memiliki jawaban yang konsisten kapanpun instrumen tersebut diujikan, maka instrumen tersebut dapat dikatakan baik secara akurat.

Hasil perhitungan reliabilitas instrumen tes literasi sains diperoleh $r_{11} = 0,657$. Sehingga diambil kesimpulan instrumen tes literasi sains memiliki tingkat reliabel yang tinggi karena nilai koefisien reliabilitas ada pada interval $0,61 - 0,80$. Nilai koefisien korelasi yang didapatkan tersebut lebih besar dari $r_{tabel} = 0,361$. Hasil analisis dan perhitungan reliabilitas maupun hasil uji reliabilitas setiap butir soal tertera pada lampiran 13.

Hasil perhitungan reliabilitas instrumen angket komunikasi sains diperoleh $r_{11} = 0,929$. Sehingga disimpulkan instrumen angket komunikasi sains memiliki tingkat reliabel sangat tinggi, hal tersebut disebabkan nilai koefisien reliabilitas yang didapat berada pada interval $0,81 - 1,00$. Nilai koefisien korelasi yang diperoleh lebih besar dari $r_{tabel} = 0,361$. Hasil analisis dan perhitungan reliabilitas maupun hasil uji reliabilitas setiap butir soal tertera pada lampiran 14.

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat normalitas dan homogenitas terlebih dahulu dilakukan sebelum melakukan uji hipotesis.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas memiliki tujuan agar mengetahui apakah data tersebut memiliki distribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* maupun *Shapiro-Wilk*. Perolehan nilai signifikansi pada hasil uji normalitas pretest literasi sains dengan hasil $0,088 > 0,05$, nilai posttest literasi sains dengan hasil $0,122 > 0,05$ pada kelas eksperimen kemudian pada kelas kontrol diperoleh nilai pretest literasi sains $0,064 > 0,05$ dan nilai posttest literasi sains $0,052 > 0,05$. Standarisasi uji normalitas yakni lebih besar dari nilai signifikansi $0,05$, sehingga dapat diambil kesimpulan data hasil penelitian berdistribusi normal. Hasil uji normalitas tes literasi sains tercantum pada Tabel 4.3 dan perhitungan uji normalitas tertera pada lampiran 15.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Tes Literasi Sains

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest Eksperimen</i>	.136	36	.088	.957	36	.176
<i>Posttest Eksperimen</i>	.131	36	.122	.949	36	.096
<i>Pretest Kontrol</i>	.142	36	.064	.954	36	.142
<i>Posttest Kontrol</i>	.145	36	.052	.949	36	.099

Perolehan nilai signifikansi pada hasil pretest komunikasi sains $0,200 > 0,05$ dan hasil posttest komunikasi sains $0,070 > 0,05$ pada kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol hasil pretest komunikasi sains $0,200 > 0,05$ dan hasil posttest $0,200 > 0,05$. Standarisasi uji normalitas adalah lebih besar dari $0,05$, sehingga dapat disimpulkan data hasil penelitian memiliki distribusi normal. Hasil uji normalitas angket komunikasi sains tercantum pada Tabel 4.4 dan perhitungan uji normalitas tertera pada lampiran 16.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Angket Komunikasi Sains

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest Eksperimen</i>	.099	36	.200	.942	36	.059
<i>Posttest Eksperimen</i>	.141	36	.070	.942	36	.060
<i>Pretest Kontrol</i>	.116	36	.200	.954	36	.142
<i>Posttest Kontrol</i>	.119	36	.200	.958	36	.187

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan agar mengetahui apakah varians kelompok-kelompok yang dibandingkan homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variances*. Hasil uji homogenitas tes literasi sains mendapat hasil nilai signifikansi 0,970. signifikansi $0,970 > 0,05$ sehingga data tes literasi sains dapat dikatakan homogen. Hasil uji homogenitas tes literasi sains tercantum pada Tabel 4.5 dan hasil perhitungan uji homogenitas tertera pada lampiran 17.

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Tes Literasi Sains

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	0.001	1	70	.970

Nilai signifikansi yang didapat dari hasil uji homogenitas angket komunikasi sains sebesar 0,143. nilai signifikansi $0,143 > 0,05$ sehingga data angket komunikasi sains dapat dikatakan homogen. Hasil uji homogenitas angket komunikasi sains tercantum pada Tabel 4.6 dan perhitungan uji homogenitas tertera pada lampiran 18.

Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Angket Komunikasi Sains

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	2.192	1	70	.143

2. Uji Hipotesis

Penelitian ini menggunakan uji hipotesis yaitu uji Analisis Inferensial Anacova.

Hasil uji Anacova tes literasi sains dapat diketahui bahwa ada perbedaan hasil keterampilan literasi sains pada penerapan model *Group Investigation* (GI) yang dilihat dari nilai signifikansi sebesar 0,016. Signifikansi $0,016 < 0,05$, sehingga H_a diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi. Hasil uji Anacova tes literasi sains tercantum pada Tabel 4.7 dan hasil perhitungan uji Anacova tertera pada lampiran 19.

Tabel 4.7 Hasil Uji Anacova Tes Literasi Sains

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1972.426 ^a	2	986.213	9.531	.000
Intercept	9617.374	1	9617.374	92.948	.000
Pretest	1026.301	1	1026.301	9.919	.002
Kelas	625.635	1	625.635	6.047	.016
Error	7139.449	69	103.470		
Total	374197.000	72			
Corrected Total	9111.875	71			

Uji *Least Significant Difference* (LSD) dilakukan sebagai uji lanjut yang berfungsi untuk mengetahui perlakuan mana

yang berbeda secara signifikan apabila H_0 ditolak. Uji LSD dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS yang dapat dilihat pada lampiran 20. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa kedua perlakuan berbeda nyata dalam mempengaruhi variabel terikat yang diteliti. Hal tersebut ditunjukkan dari perbedaan nilai rata-rata terkoreksi dari perlakuan kelas kontrol sebesar 68,219 dan kelas eksperimen sebesar 74,198. Oleh karena itu, pemberian notasi a dan b merupakan hasil dari adanya perbedaan nyata antara kedua perlakuan. Hasil uji LSD nilai keterampilan literasi sains dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Uji LSD Nilai Keterampilan Literasi Sains

Perlakuan	Rata-Rata Terkoreksi	Perbedaan Rata-Rata	Notasi
Kontrol	68,219 ^a	-5,979*	a
Eksperimen	74,198 ^a	5,979*	b

Hasil uji Anacova angket komunikasi sains dapat diketahui ada perbedaan keterampilan berkomunikasi sains pada penerapan model *Group Investigation* (GI) yang dilihat dari nilai signifikansi sebesar 0,000. Signifikansi $0,000 < 0,05$, sehingga H_a diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi. Hasil uji Anacova angket komunikasi

sains tercantum pada Tabel 4.9 dan hasil perhitungan uji Anacova tertera pada lampiran 21.

Tabel 4.9 Hasil Uji Anacova Angket Komunikasi Sains

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.299 ^a	2	.650	15.410	.000
Intercept	4.945	1	4.945	117.295	.000
Pretest	.003	1	.003	.078	.781
Kelas	1.186	1	1.186	28.133	.000
Error	2.909	69	.042		
Total	911.872	72			
Corrected Total	4.208	71			

Uji LSD (*Least Significant Difference*) dilakukan sebagai uji lanjut yang berfungsi untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda secara signifikan apabila H_0 ditolak. Uji LSD dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS yang dapat dilihat pada lampiran 22. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa kedua perlakuan berbeda nyata dalam mempengaruhi variabel terikat yang diteliti. Hal tersebut ditunjukkan dari perbedaan nilai rata-rata terkoreksi dari perlakuan kelas kontrol sebesar 3,418 dan kelas eksperimen sebesar 3,683. Oleh karena itu, pemberian notasi a dan b merupakan hasil dari adanya perbedaan nyata antara kedua perlakuan. Hasil uji LSD nilai keterampilan komunikasi sains dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Hasil Uji LSD Nilai Keterampilan Berkomunikasi Sains

Perlakuan	Rata-Rata Terkoreksi	Perbedaan Rata-Rata	Notasi
Kontrol	3,418 ^a	-0,265*	a
Eksperimen	3,683 ^a	0,265*	b

C. Pembahasan

Hasil uji hipotesis untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi kelas XI SMA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains dan keterampilan berkomunikasi sains siswa yang dibuktikan dengan hasil perhitungan uji Anacova $0,016 < 0,05$ pada literasi sains dan $0,000 < 0,05$ pada komunikasi sains.

1. Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Literasi Sains dalam Pembelajaran Biologi

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan literasi sains pada pembelajaran biologi. Literasi sains pada penelitian ini menggunakan delapan indikator menurut Gormally et al. (2012) yaitu: mampu melakukan identifikasi pendapat ilmiah yang baik, mampu mencari literatur secara efektif,

dapat memecahkan suatu masalah dengan keterampilan kuantitatif, paham mengenai suatu komponen pada desain penelitian, mampu membuat grafik berdasarkan data secara benar, mampu melakukan interpretasi statistik dasar, dapat melakukan inferensi dan prediksi serta menarik kesimpulan berdasarkan data dan dapat melakukan evaluasi suatu informasi sains yang bermanfaat maupun yang tidak bermanfaat.

Berdasarkan hasil uji Anacova dapat diketahui bahwa ada perbedaan keterampilan literasi sains siswa pada pengaplikasian model pembelajaran tipe *Group Investigation* (GI) hal ini dilihat dari nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,016. Signifikansi $0,016 < 0,05$ sehingga H_a diterima, setelah itu dilanjutkan uji LSD yang membuktikan bahwa kedua perlakuan (eksperimen dan kontrol) berbeda secara nyata berdasarkan rata-rata terkoreksi. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Group Investigation* (GI) berpengaruh terhadap keterampilan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi. Adapun hasil observasi kepada siswa selama pembelajaran menunjukkan adanya pengaruh keterampilan literasi sains siswa di kelas eksperimen hal ini ditunjukkan pada hasil diskusi dan dalam mengerjakan Lembar Investigasi Kelompok (LIK) berbasis sintaks *Group Investigation* (GI). Kegiatan diskusi

antar kelompok berjalan dengan baik dan kondusif sehingga semua subtopik dari materi sistem imun terbahas.

Pada tahap *seleksi topik*, siswa diberi kesempatan secara mandiri untuk memilih berbagai sumber informasi, memilih topik serta bergabung dengan kelompok heterogen, kemudian pada tahap *merencanakan kerja sama* siswa dalam kelompok merencanakan secara bersama-sama terkait apa yang diselidiki, bagaimana melakukannya dan pembagian dalam pengerjaan topik investigasi. Pada tahap *implementasi* siswa mulai melakukan investigasi dengan mencari informasi dan menganalisis data dengan mengerjakan Lembar Investigasi Kelompok (LIK). Pada tahap ini sintaks memfasilitasi indikator literasi sains yakni dapat mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid, melakukan penelusuran literatur dengan efektif dari berbagai sumber, dapat membedakan informasi sains yang bermanfaat atau tidak, memahami dan menginterpretasi statistik berdasarkan permasalahan mengenai penyakit dan gangguan sistem pertahanan tubuh. Sehingga, berdasarkan hasil posttest literasi sains siswa keterampilan statistik dasar siswa meningkat. Hal ini disebabkan model *Group Investigation* (GI) melatih siswa dalam berpikir mandiri, berpikir tingkat tinggi serta terlibat aktif pada kegiatan pembelajaran sehingga siswa dituntut untuk berlatih dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan dapat menikmati

kegiatan pembelajaran di kelas (Linuhung & Sudarman, 2016).

Berdasarkan hasil tes literasi sains kelas eksperimen menunjukkan peningkatan hasil tes. Penggunaan model pembelajaran *Group Investigation* (GI) memberi kesempatan terhadap siswa untuk menginvestigasikan suatu permasalahan kemudian mendiskusikannya di dalam kegiatan diskusi secara berkelompok. Setiap kelompok menginvestigasikan permasalahan yang berhubungan dengan sistem pertahanan tubuh (sistem imun). Pada sintaks model GI yakni *analisis dan sintesis dan penyajian hasil akhir*, siswa melakukan kegiatan investigasi yang dilakukan dengan melakukan literasi dan studi literatur dari berbagai sumber, kemudian materi investigasi mereka rangkum kembali dan mempersiapkan bahan yang akan dipresentasikan untuk masing-masing kelompok. Sintaks ini memfasilitasi indikator literasi sains seperti siswa dapat memahami berbagai elemen dalam suatu desain penelitian setelah melakukan studi literatur, dapat memecahkan masalah statistik dasar dan membuat grafik. Hal tersebut berkaitan dengan peningkatan kemampuan berpikir yang dapat mempengaruhi suatu kemampuan literasi sains yang baik pada siswa (Sutrisna, 2021).

Tahap *evaluasi* model *Group Investigation* (GI) dilakukan dengan kolaborasi antara guru dan siswa

terkait pengalaman-pengalaman yang didapatkan setelah menginvestigasikan suatu topik. Model GI memberi kesempatan pada siswa untuk menginvestigasi materi secara mandiri namun tetap dalam pengawasan guru, sehingga mengharuskan siswa di dalam kelompok memproses suatu informasi secara tepat dari berbagai jenis sumber yang selanjutnya dengan kritis akan dirangkum kembali dan disajikan dengan bahasa sendiri. Hal tersebut berkaitan dengan indikator literasi sains yakni memahami serta menginterpretasi statistik dan melakukan prediksi, inferensi serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang bersifat kuantitatif. Keunggulan dari model *Group Investigation* (GI) yakni siswa dilatih secara mandiri dan kritis dalam membangun kemampuan dalam berpikir serta melatih siswa dalam penyelesaian suatu masalah dalam kelompok (Purnamasari et al., 2018). Keterlaksanaan sintaks *Group Investigation* (GI) terlaksana 100% dengan baik di kelas eksperimen. Hasil observasi keterlaksanaan model *Group Investigation* (GI) kelas eksperimen dan keterlaksanaan model *Discovery Learning* kelas kontrol tertera pada lampiran 23.

Adapun pada kelas kontrol menunjukkan peningkatan hasil tes namun tidak terlalu signifikan. Hal tersebut terjadi disebabkan pada proses diskusi kelompok masih adanya siswa yang pasif dan kurang memperhatikan pada saat

teman kelompoknya mempresentasikan hasil Lembar Kerja Siswa (LKS). Hal ini tentu berpengaruh terhadap keterampilan literasi sains siswa karena literasi sains tidak hanya berkaitan dengan membaca dan menulis saja namun mendayagunakan pikiran dan pengetahuan dalam berbagai situasi (Sutrisna, 2021).

Hasil penelitian oleh Rahma (2022) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa memberikan peningkatan yang cukup efektif pada penerapan model GI. Hasil penelitian lain oleh Ashary (2018) menunjukkan penggunaan model kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) berpengaruh pada kemampuan literasi sains siswa dalam pembelajaran.

Literasi sains penting untuk dikuasai sebab dengan terus berkembangnya ilmu, pengetahuan serta teknologi, setiap individu memiliki tuntutan agar dapat berpikir secara kritis, logis, kreatif serta dapat berkomunikasi dalam berbagai bidang-bidang (Rohmah et al., 2019). Hal tersebut diperkuat dengan pendapat Rafidah & Rachmadiarti (2022) yaitu siswa yang memiliki keterampilan literasi sains yang baik akan dapat menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk membuat keputusan atau membuat solusi terhadap suatu permasalahan atau suatu isu.

2. Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Keterampilan Berkomunikasi Sains dalam Pembelajaran Biologi

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap keterampilan berkomunikasi sains pada pembelajaran biologi. Komunikasi sains pada penelitian ini menggunakan aspek dan indikator diantaranya: aspek komunikasi lisan (mampu menjelaskan informasi secara efektif, dapat menyampaikan hasil individu maupun kelompok, mampu mendeskripsikan secara cermat dan efektif ciri suatu objek), aspek komunikasi tertulis (mampu merangkum informasi ilmiah), aspek kematangan sosial (memberi bantuan serta menyatakan pendapat, dapat menyesuaikan diri terhadap kelompok, mengonstruksi makna dari suatu pesan pembelajaran, serta mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan dengan baik), aspek kematangan emosional (mampu memecahkan masalah ilmiah, mampu bertanggung jawab serta dapat mengambil keputusan) dan aspek kemampuan intelektual (penyadaran mengenai nilai kepercayaan atau akidah, tidak memanipulasi informasi atau data dan perhatian kepada objek yang diamati).

Berdasarkan hasil uji Anacova dapat diketahui bahwa ada perbedaan hasil keterampilan berkomunikasi sains saat

menerapkan model *Group Investigation* (GI) yang dapat dilihat dari nilai signifikansi yang diperoleh yaitu sebesar 0,000. Nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga H_a diterima, setelah itu dilanjutkan uji LSD yang membuktikan bahwa kedua perlakuan (eksperimen dan kontrol) berbeda secara nyata berdasarkan rata-rata terkoreksi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *Group Investigation* (GI) berpengaruh terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa pada pembelajaran biologi. Pada tahap *seleksi topik* dan *merencanakan kerjasama*, siswa diberi kesempatan secara mandiri untuk memilih berbagai sumber informasi, memilih topik serta bergabung dengan kelompok heterogen. Tahap ini memfasilitasi keterampilan berkomunikasi sains siswa baik secara lisan seperti dapat menjelaskan topik, menyampaikan hasil pemilihan topik dan mendeskripsikan ciri-ciri dari topik yang akan diinvestigasikan. Model pembelajaran ini memiliki tujuan untuk melatih siswa dalam melakukan komunikasi serta berproses di dalam suatu kelompok (Wiratana et al., 2013).

Berdasarkan hasil observasi siswa selama kegiatan pembelajaran terdapat pengaruh hasil keterampilan berkomunikasi sains pada kelas eksperimen. Hal tersebut ditunjukkan pada saat sintaks *implementasi*, *analisis dan sistesis* serta *penyajian hasil akhir* siswa melakukan diskusi dan presentasi hasil investigasi yang menunjukkan

kemampuan dalam aspek komunikasi sains secara lisan maupun dalam pengerjaan Lembar Investigasi Kelompok (LIK) yang menunjukkan aspek komunikasi sains secara tertulis. Pada tahap ini siswa harus secara aktif terlibat baik pada bagian presentasi maupun mengevaluasi kejelasan dari suatu presentasi. Pembelajaran kooperatif dapat membuat unsur-unsur psikologis menjadi terangsang dan lebih aktif, pada saat berdiskusi fungsi ingatan siswa menjadi lebih aktif dan berani mengemukakan pendapat. Model GI dapat membantu siswa mengaktifkan kemampuan dan belajar dari pengetahuan latar belakang teman sekelas mereka sendiri (Rohayunilla, 2022).

Berdasarkan hasil angket komunikasi sains, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan hasil angket. Model *Group Investigation* memberikan kesempatan pada siswa untuk mendiskusikan suatu permasalahan dimana di dalam diskusi tersebut menciptakan suatu komunikasi baik secara lisan maupun tulisan, aspek sosial, emosional maupun intelektual. Diskusi kelompok maupun penyajian presentasi berjalan dengan baik hal ini dibuktikan pada proses diskusi tanya jawab antar kelompok yang saling memberikan pertanyaan maupun masukan dan proses komunikasi terjadi dengan aktif. Model pembelajaran *Group Investigation* adalah suatu model pembelajaran kooperatif yang kompleks, hal ini dikarenakan siswa ikut terlibat mulai

tahap perencanaan suatu topik sampai berjalannya penyelidikan. Sejalan dengan pendapat Gusmawati et al. (2013) bahwa keuntungan penerapan model GI yakni siswa di dalam kelompok dapat memiliki keterampilan berinteraksi maupun berkomunikasi dengan baik.

Adapun hasil kelas kontrol juga menunjukkan hasil peningkatan pada keterampilan berkomunikasi sains. Hal ini terjadi karena di dalam pembelajaran sudah sering terjadi proses diskusi antar kelompok sehingga komunikasi baik lisan maupun tulisan sudah berjalan. Namun masih terdapat beberapa siswa yang pasif serta kurang perhatian suatu pembelajaran sehingga peningkatan tidak terlalu signifikan.

Model *Group Investigation* (GI) memiliki langkah-langkah yang dapat mengukur keterampilan berkomunikasi salah satunya pada sintaks *penyajian hasil akhir* dan *evaluasi*, sehingga pada saat siswa dan kelompoknya mempresentasikan hasil diskusi, observer melakukan observasi terhadap aspek keterampilan berkomunikasi sains lisan siswa, sedangkan aspek komunikasi sains tertulis berdasarkan hasil pengerjaan Lembar Investigasi Kelompok (LIK). Aspek kematangan sosial seperti menyatakan pendapat, aspek kematangan emosional melaksanakan tanggung jawab maupun aspek kematangan intelektual seperti perhatian terhadap objek

juga dapat terfasilitasi. Hasil observasi terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol tertera pada lampiran 24.

Hasil penelitian oleh Fahriani et al. (2020) menunjukkan adanya pengaruh MPKTGI atau Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* terhadap kemampuan berkomunikasi siswa yang dibuktikan dengan hasil uji statistika (uji t) yang menunjukkan kemampuan berkomunikasi siswa di kelas eksperimen lebih besar dibanding kelas kontrol. Selain itu, hasil penelitian Permata dan Mustadi (2019) juga menunjukkan bahwa cara meningkatkan keterampilan komunikasi saintifik terkait konsep IPA dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran tipe GI.

Siswa yang memiliki keterampilan berkomunikasi sains yang baik diharapkan akan mampu melakukan adaptasi serta mampu menghadapi tantangan di dalam kehidupan sehari-hari (Rofi'ah et al., 2016). Keberhasilan komunikasi sains siswa dapat menentukan keberhasilan dalam belajar siswa (Kartika et al., 2016). Hal ini diperkuat oleh pendapat Putriana (2021) yang menyebutkan bahwa adanya keterampilan berkomunikasi akan membuat siswa lebih mudah berinteraksi dan mengkomunikasikan berbagai hal yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran,

sehingga dapat berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman materi oleh siswa dalam suatu proses kegiatan belajar.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan terpancang oleh waktu, karena waktu yang digunakan sangat terbatas, maka peneliti hanya memiliki waktu sesuai keperluan yang berhubungan dengan penelitian saja. Walaupun waktu yang digunakan cukup singkat namun tetap memenuhi persyaratan dalam penelitian.
2. Peneliti belum sepenuhnya mengetahui mengenai kejujuran siswa dalam pengisian angket komunikasi sains, sehingga hasil penelitian yang didapat dimungkinkan bisa berubah pada penelitian selanjutnya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil literasi sains pada penerapan model pembelajaran *Group Investigation* (GI) yang dilihat dari nilai signifikansi sebesar 0,016. Nilai signifikansi $0,016 < 0,05$ sehingga H_{a1} diterima, setelah itu dilanjutkan uji LSD yang membuktikan bahwa kedua perlakuan (eksperimen dan kontrol) berbeda secara nyata berdasarkan rata-rata terkoreksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Group Investigation* (GI) berpengaruh terhadap literasi sains siswa dalam pembelajaran biologi.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil komunikasi sains pada penerapan model pembelajaran *Group Investigation* (GI) yang dilihat dari nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga H_{a2} diterima, setelah itu dilanjutkan uji LSD yang membuktikan bahwa kedua perlakuan (eksperimen dan kontrol) berbeda secara nyata berdasarkan rata-rata terkoreksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Group Investigation* (GI) berpengaruh

terhadap keterampilan berkomunikasi sains siswa dalam pembelajaran biologi.

B. Saran

1. Peneliti atau guru lain yang akan menggunakan model pembelajaran tipe *Group Investigation* (GI) harus dapat menguasai materi, dapat mengarahkan dan membimbing dengan jelas serta dapat memberi motivasi kepada siswa agar penerapan model pembelajaran GI ini dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Peneliti atau guru lain harus memperhatikan serta mempersiapkan waktu yang diperlukan jika menerapkan model pembelajaran tipe *Group Investigation* (GI) karena dalam penerapan model ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk menghasilkan pembelajaran yang efektif.
3. Peneliti atau guru lain dapat melakukan penelitian lebih lanjut maupun menyempurnakan penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi kelas XI SMA” untuk pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* (GI) dengan menggunakan instrumen yang paling tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. C., Suwono, H., & Suarsini, E. (2017). Pengaruh Guided Inquiry-Blended Learning Terhadap Literasi Sains Mahasiswa Biologi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(10), 1369–1376.
- Anggis, E. V. (2019). Model Group Investigation untuk Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *Wacana Didaktika*, 7(1), 10–27.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktek)*. Rineka Cipta.
- Ashary, W. A. (2018). *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X pada Materi Invertebrata di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan*. Universitas Negeri Medan.
- Astuti, L., Muhab, S., & Darwis, Z. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Berbasis ICT Terhadap Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 9(1), 41–45.
- Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education*, 6(1), 19–32. <https://doi.org/10.17509/t.v6i1.20569>
- Bashoor, K., & Supahar. (2016). Analisis Aspek Kinerja Literasi Sains Pada Materi Kalor Fisika. *Unnes Physics Education Journal*, 5(1), 89–95.
- Beni, S. A. (2012). *Psikologi Pendidikan & Pengajaran Teori dan Praktik*. CAPS (Center of Academic Publishing Series).
- Björk, B. C. (2007). A Model of Scientific Communication as A Global Distributed Information System. *IATUL Conferences*, 12(2).
- Christina, L. V., & Kristin, F. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Group Investigation (GI) Dan Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)

- Dalam Meningkatkan Kreativitas Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas 4. *Scholaria : Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(3), 217-230. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i3.p217-230>
- Creswell, J. W. (2015). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitatif Research: Fourth Edition*. Pearson Education Inc.
- Danuri, & Maisaroh, S. (2019). *Metodologi penelitian Pendidikan*. Samudra Biru.
- Deryati, P., Abdurrahman, & Maharta, N. (2013). Pengaruh Keterampilan Berkomunikasi Sains Menggunakan Pendekatan Multiple Representations Terhadap Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(2), 67-77.
- Erlangga, E. (2017). Bimbingan Kelompok Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Siswa. *Psymphatic : Jurnal Ilmiah Psikologi*, 4(1), 149-156. <https://doi.org/10.15575/psy.v4i1.1332>
- Fadly, W. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Fisika "PRODUKSI" terhadap Peningkatan Aspek-aspek Keterampilan Berkomunikasi Sains. *Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 2(1), 83-94.
- Fahriani, V. P., Wahyu, W., Nahadi, N., & ... (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (MPKTGI) Terhadap Kemampuan Berkomunikasi Siswa Kelas XI Pada Topik Titrasi Asam-Basa. *Jurnal Inovasi ...*, 14(2), 2677-2685. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/18216>
- Fathurrohman, M. (2017). *Model-Model Pembelajaran Inovatif* (N. Hidayah (ed.)). AR-RUZZ MEDIA.
- Febryana, N. E., Septiana, N., & Rohmadi, M. (2021). Literasi Sains Siswa Kelas XI dengan Implementasi Media Pembelajaran Berbasis eXe Learning Pada Materi Pewarisan Sifat. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 3(1), 60-70.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020).

- Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Gormally, C., Brickman, P., & Lutz, M. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy skills (TOSLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364–377.
<https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>
- Gusmawati, Zainuddin, & Wati, M. (2013). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 91–100.
- Haryanti, A., & Suwarma, I. R. (2018). Profil Keterampilan Komunikasi Siswa Smp Dalam Pembelajaran IPA Berbasis Stem. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(1), 49.
<https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10940>
- Hesni, S. (2017). *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Disertai Permainan Bowling Kampus Terhadap Keterampilan Komunikasi Siswa Materi Tata Nama senyawa dan Persamaan Kimia*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Indriyani, U., Supriatna, N., & Sumantri, Y. K. (2020). Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Dalam Pembelajaran Sejarah Melalui Strategi Giving Question Getting Answer. *FACTUM: Jurnal Sejarah Dan Pendidikan Sejarah*, 9(1), 85–94.
<https://doi.org/10.17509/factum.v9i1.23071>
- Kartika, D., Sriyono, & Ngazizah, N. (2016). Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Sains Siswa SMA. *Jurnal Radiasi*, 08(1), 28–32.
- Kemdikbud. (2019). *Hasil PISA Indonesia 2018: Akses Makin Meluas Saatnya Tingkatkan Kualitas*.
<https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2019/12/hasil-pisa-indonesia-2018-akses-makin-meluas-saatnya-tingkatkan-kualitas>
- Kristiawati, R. E., Ambarwati, R., & Hidayati, S. N. (2014).

- Keterlaksanaan dan Respon Siswa terhadap Pembelajaran dengan Pembuatan Poster untuk Melatihkan Keterampilan Komunikasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains E-Pensa*, 02(02), 266–270. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/7936>
- Kurniawati, D., Masykuri, M., & Saputro, S. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Lks Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Prestasi Belajar Pada Materi Pokok Hukum Dasar Kimia Siswa Kelas X Mia 4 Sma N 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 5(1), 88–95.
- Linuhung, N., & Sudarman, S. W. (2016). Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs. *AKSIOMA Journal of Mathematics Education*, 5(1), 52–60. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v5i1.465>
- Manurung, K. (2012). *Guru, TIK, dan Pembelajaran Bahasa; Harapan, dan Tantangan. November 2012*, 1–11.
- Mustolehudin. (2011). Tradisi Baca Tulis Dalam Islam Kajian Terhadap Teks AlQur'an Surat Al 'Alaq Ayat 1 - 5. *Analisa*, 18(1), 145–154. <https://doi.org/10.18784/analisa.v18i1.130>
- Noor, F., & Ranti, M. G. (2019). Hubungan Antara Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Pembelajaran Matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 75–82. <https://doi.org/10.33654/math.v5i1.470>
- Norra, B. I. (2020). Pemetaan Kebutuhan Media Pembelajaran Biologi di SMP dan SMA. *Bioilmi*, 6(2), 94–102.
- OECD. (2019). *Programe For International Student Assessment (PISA): Result From PISA 2018 Indonesia*.
- Payadnya, I. P. A. A., & Jayantika, I. G. A. N. T. (2018). *Panduan Penelitian Eksperimen beserta Analisis Statistik dengan SPSS*. Deepublish.
- Permata, S. D., & Mustadi, A. (2019). Peningkatan Keterampilan

- Komunikasi Saintifik Melalui Group Investigation (GI) pada Calon Guru Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 28(2), 103–114.
- Priambudi, O., Juanda, A., & Cahyani, D. (2018). Peningkatan kemampuan Literasi sains Melalui Pembelajaran Model Group Investigation (GI) Pada Materi Ekosistem Siswa Kelas X di MAN 3 Cirebon. *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*, 1(4), 234–243.
- Purnamasari, U. A., Arifuddin, M., & Hartini, S. (2018). Meningkatkan Aktivitas belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 1–8.
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.06.001%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044%0Ahttps://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8>
- Putri, R. M., Setiadi, D., Mahrus, & Jamaluddin. (2022). Analisis Pembelajaran Daring dan Kemampuan Literasi Sains Biologi serta Berpikir Kritis Siswa di SMA Negeri 1 Woha pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7, 747–754.
- Putriana, F. (2021). *Hubungan Antara Kemampuan Literasi Sains dengan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik SMA pada Materi Virus*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Qodry, I., Nuroso, H., & Susilawati. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning melalui Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah pada Kelas X di SMA Negeri 1 Rembang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 34–42. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i1.1151>
- Rafidah, H. N., & Rachmadiarti, F. (2022). Pengembangan E-Book Berbasis Collaborative Learning pada Submateri Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan

- Literasi Sains Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 418–433. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p418-433>
- Rahma, A. A. (2022). Penerapan Model Group Investigation (GI) Berbantuan Simulasi Virtual PhET terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(3), 2547–2555.
- Rofi'ah, N. L., Suwono, H., & Listyorini, D. (2016). Pengaruh Scientific Inquiry Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Siswa Kelas Xi Sma. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(6), 1086–1089.
- Rohayunilla, A. (2022). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Perubahan Lingkungan Kelas X SMA Negeri 8 Gowa*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Rohmah, U. N., Ansori, Y. Z., & Nahdi, D. S. (2019). Pendekatan Pembelajaran Stem Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA*, 471–478. [google scholar](https://scholar.google.com/)
- Rusmansyah, Wahyuni, L., Syahmani, & Juwida, H. (2020). Melatih Kemampuan Berpikir Kritis, Keterampilan Komunikasi dan Self Efficacy Siswa Menggunakan Model Scientific Critical Thinking (SCT). *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 11(2), 93–98. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/paedagogia/article/view/2382%0Ahttps://journal.ummat.ac.id/index.php/paedagogia/article/download/2382/pdf>
- Saadati, B. A., & Sadli, M. (2019). Analisis Pengembangan Budaya Literasi Dalam Meningkatkan Minat Membaca Siswa Di Sekolah Dasar. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 6(2), 151–164. <https://doi.org/10.24042/terampil.v6i2.4829>
- Said, C. (2016). Paradigma Pendidikan Dalam Perspektif Surah Al-Alaq Ayat 1-5. *HUNafa: Jurnal Studia Islamika*, 13(1), 91–117. <https://doi.org/10.24239/jsi.v13i1.415.91-117>
- Saraswati, A. M., & Saefudin, A. A. (2017). Penerapan Model

- Pembelajaran Group Investigation Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Himpunan. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(1), 89. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i1.869>
- Sari, A. N. L. (2020). *Perbandingan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Group Investigation Berbantuan Genuine Object dan Non Genuine Object pada Mata Pelajaran Ipa di SMP Negeri 2 Ponorogo*. Institut Agama Islam Negeri Ponorogo.
- Sari, E. P. (2021). *Pengaruh Model Group Investigation Berbasis Nilai-Nilai Islam Terhadap Literasi Sains Dan Sikap Spiritual Peserta Didik* [Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung]. <http://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/16927%0Ahttp://repository.radenintan.ac.id/16927/1/SKRIPSI1-2.pdf>
- Setyaningsih, C. D. (2020). *Peningkatan Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Materi IPA pada Siswa Kelas V SD Kanisius Jomegatan*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Slavin, R. E. (2005). *Cooperative Learning: Teori, Riset dan Praktik*. Allyn and Bacon.
- Sri Puji Retno, A., Khoiri, N., & Ihda Norra, B. (2021). The Effectiveness of Cooperative Learning Model in the Type of Numbered Heads Together (NHT) Assisted with Picture Puzzle Media on Self-Efficacy and Student Learning Outcomes in the Coordination System Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1779(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1779/1/012058>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.
- Susilawati, Ristanto, S., & Khoiri, N. (2015). Pembelajaran Real Laboratory dan Tugas Mandiri Fisika pada Siswa SMK

- Sesuai Dengan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1), 73–83.
<https://doi.org/10.15294/jpfi.v11i1.4005>
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *JIP: Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12).
- Tanireja, Tukiran, & Mustafidah. (2011). *Penelitian Kuantitatif: Sebuah Pengantar*. Alfabeta.
- Treise, D., & Weigold, M. F. (2002). *Advancing Science Communication: A Survey of Science Communication*. *Sage Publication*, 23(3), 310–322.
<https://doi.org/10.1177/107554700202300306>
- Widiarsa, P., Candiasa, M., & Natajaya, N. (2014). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Motivasi Belajar dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa Sma Negeri 2 Banjar. *Jurnal Administrasi Pendidikan Indonesia*, 5(1), 1–9.
https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ap/article/view/1181
- Widoyoko, P. E. (2015). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Belajar.
- Wilhalminah, A., Rahman, U., & Muchlisah. (2017). Pengaruh Keterampilan Komunikasi Terhadap Perkembangan Moral Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Limbung. *Biotek*, 5(2), 37–52.
- Winata, A., Cacik, S., & Seftia R.W, I. (2016). Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Mahasiswa pada Konsep IPA. *Education and Human Development Journal*, 01(01).
- Wiratana, I. K., Sadia, I. W., & Suma, K. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok (Group Investigation) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Sains Siswa SMP. 3(2), 1–12.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Hasil Uji Kesetaraan Penentuan Kelas Sampel

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Nilai Biologi						
Tukey HSD						
(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
XI MIPA 1	XI MIPA 2	-.611	1.692	1.000	-5.78	4.56
	XI MIPA 3	1.667	1.692	.976	-3.50	6.83
	XI MIPA 4	1.306	1.692	.994	-3.86	6.47
	XI MIPA 5	-.444	1.692	1.000	-5.61	4.72
	XI MIPA 6	.667	1.692	1.000	-4.50	5.83
	XI MIPA 7	-1.333	1.692	.994	-6.50	3.83
	XI MIPA 8	1.222	1.692	.996	-3.95	6.39
XI MIPA 2	XI MIPA 1	.611	1.692	1.000	-4.56	5.78
	XI MIPA 3	2.278	1.692	.880	-2.89	7.45
	XI MIPA 4	1.917	1.692	.949	-3.25	7.08
	XI MIPA 5	.167	1.692	1.000	-5.00	5.33
	XI MIPA 6	1.278	1.692	.995	-3.89	6.45
	XI MIPA 7	-.722	1.692	1.000	-5.89	4.45
	XI MIPA 8	1.833	1.692	.960	-3.33	7.00

XI MIPA 3	XI MIPA 1	-1.667	1.692	.976	-6.83	3.50
	XI MIPA 2	-2.278	1.692	.880	-7.45	2.89
	XI MIPA 4	-.361	1.692	1.000	-5.53	4.81
	XI MIPA 5	-2.111	1.692	.917	-7.28	3.06
	XI MIPA 6	-1.000	1.692	.999	-6.17	4.17
	XI MIPA 7	-3.000	1.692	.639	-8.17	2.17
	XI MIPA 8	-.444	1.692	1.000	-5.61	4.72
	XI MIPA 4	XI MIPA 1	-1.306	1.692	.994	-6.47
XI MIPA 2		-1.917	1.692	.949	-7.08	3.25
XI MIPA 3		.361	1.692	1.000	-4.81	5.53
XI MIPA 5		-1.750	1.692	.969	-6.92	3.42
XI MIPA 6		-.639	1.692	1.000	-5.81	4.53
XI MIPA 7		-2.639	1.692	.774	-7.81	2.53
XI MIPA 8		-.083	1.692	1.000	-5.25	5.08
XI MIPA 5		XI MIPA 1	.444	1.692	1.000	-4.72
	XI MIPA 2	-.167	1.692	1.000	-5.33	5.00
	XI MIPA 3	2.111	1.692	.917	-3.06	7.28
	XI MIPA 4	1.750	1.692	.969	-3.42	6.92
	XI MIPA 6	1.111	1.692	.998	-4.06	6.28
	XI MIPA 7	-.889	1.692	1.000	-6.06	4.28
	XI MIPA 8	1.667	1.692	.976	-3.50	6.83
	XI MIPA 6	XI MIPA 1	-.667	1.692	1.000	-5.83
XI MIPA 2		-1.278	1.692	.995	-6.45	3.89
XI MIPA 3		1.000	1.692	.999	-4.17	6.17
XI MIPA 4		.639	1.692	1.000	-4.53	5.81

	XI MIPA 5	-1.111	1.692	.998	-6.28	4.06
	XI MIPA 7	-2.000	1.692	.937	-7.17	3.17
	XI MIPA 8	.556	1.692	1.000	-4.61	5.72
XI MIPA 7	XI MIPA 1	1.333	1.692	.994	-3.83	6.50
	XI MIPA 2	.722	1.692	1.000	-4.45	5.89
	XI MIPA 3	3.000	1.692	.639	-2.17	8.17
	XI MIPA 4	2.639	1.692	.774	-2.53	7.81
	XI MIPA 5	.889	1.692	1.000	-4.28	6.06
	XI MIPA 6	2.000	1.692	.937	-3.17	7.17
	XI MIPA 8	2.556	1.692	.802	-2.61	7.72
	XI MIPA 8	XI MIPA 1	-1.222	1.692	.996	-6.39
XI MIPA 2		-1.833	1.692	.960	-7.00	3.33
XI MIPA 3		.444	1.692	1.000	-4.72	5.61
XI MIPA 4		.083	1.692	1.000	-5.08	5.25
XI MIPA 5		-1.667	1.692	.976	-6.83	3.50
XI MIPA 6		-.556	1.692	1.000	-5.72	4.61
XI MIPA 7		-2.556	1.692	.802	-7.72	2.61

Lampiran 2: Hasil Wawancara Guru Pra Riset

Pertanyaan	Jawaban
Berapa jumlah kelas XI jurusan MIPA di SMA N 1 Kendal?	Terdapat 8 kelas MIPA kelas XI
Apa kurikulum yang diterapkan di SMA N 1 Kendal?	SMA N 1 Kendal menerapkan Kurikulum Merdeka bagi kelas X dan Kurikulum 2013 bagi kelas XI dan XII
Bagaimana karakteristik siswa kelas XI MIPA terlebih pada saat pembelajaran di dalam kelas?	Karakteristik siswa sangat beragam dan heterogen. Hal ini diakibatkan salah satunya karena program zonasi. Terdapat siswa yang sangat aktif namun terdapat juga yang pendiam. Guru harus benar-benar menerapkan model yang membuat siswa tidak bosan dan membuat siswa untuk tertarik terlebih dahulu pada pembelajaran biologi
Metode dan model pembelajaran yang sering digunakan pada saat pembelajaran untuk kelas XI MIPA?	Metode dan model disesuaikan dengan materi dan beragam seperti diskusi, tanya jawab dan penjelasan materi, diputarkan sebuah video atau fenomena maupun kejadian sehari-hari yang dialami dengan praktik secara langsung
Menurut ibu bagaimana kemampuan literasi terlebih literasi sains siswa kelas XI MIPA pada pembelajaran biologi?	Pada pembelajaran baik KBM maupun non KBM sudah mulai diterapkan literasi di kelas, baik dalam pembelajaran, diskusi maupun penugasan terkait literasi sains. Dalam pemberian penugasan biasanya harus terdapat rambu-rambu atau pengantar

Pertanyaan	Jawaban
	<p>untuk mengontrol dalam kegiatan literasi. Kemampuan literasi siswa rata-rata bagus dengan kegiatan browsing, namun dengan buku siswa cenderung malas untuk membuka dan mencari karena siswa terbiasa dengan gadget dan faktor-faktor yang mempengaruhi siswa dalam melakukan literasi sains ini adalah dengan kelengkapan sumber yang diberikan. Untuk melatih literasi siswa sekolah memberi pelayanan suatu konten pembelajaran dengan minat dan bakat masing-masing</p>
<p>Apakah ibu sering menerapkan soal-soal berbasis literasi sains atau melatih keterampilan literasi sains pada siswa?</p>	<p>Untuk penerapan sudah pernah dilakukan namun tidak sering, seperti pengenalan terhadap jurnal-jurnal maupun kegiatan ilmiah dan penyelesaian kasus materi biologi yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari</p>
<p>Bagaimana keterampilan berkomunikasi siswa terutama berkomunikasi sains di dalam pembelajaran biologi?</p>	<p>Siswa sudah memiliki keterampilan tersebut, karena generasi Z dituntut untuk berkomunikasi, sehingga pintar-pintarnya guru untuk mengatur pembelajaran namun pada kreatifitas siswa perlu dibimbing karena tidak semua siswa dapat dengan mudah untuk menuangkan kreativitasnya</p>

Pertanyaan	Jawaban
Bagaimana respon siswa pada saat pembelajaran dengan diskusi kelompok di dalam kelas?	Pada saat penerapan diskusi kelompok siswa menjadi cenderung aktif karena sering mengutarakan pendapat. Namun dalam penerapan kelompok lebih membuat variasi seperti kelompok besar, kelompok kecil maupun individu agar siswa tidak bosan
Apakah ibu pernah menerapkan model pembelajaran <i>Group Investigation</i> (GI) pada saat pembelajaran di kelas?	Sudah pernah menggunakan namun tidak sering

Lampiran 3: RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (Kelas Eksperimen)

Nama Sekolah	:	SMA Negeri 1 Kendal
Mata Pelajaran	:	Biologi
Kelas/Semester	:	XI/MIPA/Genap
Materi Pokok	:	Sistem Pertahanan Tubuh
Alokasi Waktu	:	4 Pertemuan x 2 JP @45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- 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.
- KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit 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.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.
- 4.14 Melakukan kampanye pentingnya partisipasi masyarakat dalam program dan imunisasi serta kelainan dalam sistem imun.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Pertemuan 1

- 3.14.1 Mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh
- 3.14.2 Menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik
- 3.14.3 Menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik

Pertemuan 2

- 3.14.4 Mengidentifikasi komponen sistem pertahanan tubuh

Pertemuan 3

- 3.14.5 Menganalisis program dan jenis imunisasi
- 3.14.6 Menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh

Pertemuan 4

- 4.14.1 Membuat media berupa poster yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh
- 4.14.2 Melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh

D. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

- 1 Siswa mampu mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
- 2 Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
- 3 Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat

Pertemuan 2

- 4 Siswa mampu mengidentifikasi komponen sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

Pertemuan 3

- 5 Siswa mampu menganalisis program dan jenis imunisasi melalui diskusi kelompok dengan tepat

- 6 Siswa mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

Pertemuan 4

- 7 Siswa mampu membuat media yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
- 8 Siswa mampu melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

E. Materi Pembelajaran

- 1 Mekanisme pertahanan tubuh
- 2 Komponen sistem pertahanan tubuh
- 3 Program dan jenis imunisasi
- 4 Kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh

F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- 1 Pendekatan : Saintifik
Pembelajaran
- 2 Model : *Group Investigation* (GI)
- 3 Metode : Diskusi, presentasi, tanya jawab dan penugasan

G. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

- Media : Power point, buku materi, media gambar/foto tentang berbagai jenis senyawa psikotropika
- Alat : Laptop, LCD, handphone, penggaris, spidol, papan tulis
- Sumber Belajar : Subahar, Tati S S, & Setiasih, L. (2019). *Biologi untuk SMA Kelas XI: Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Quadra.
- Irnaningtyas. (2013). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI: Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga.
- Purnamasari, Apon. (2020). *Modul Pembelajaran SMA BIOLOGI: Sistem Pertahanan Tubuh Biologi-*

**H. Langkah-Langkah Pembelajaran
Pertemuan 1 (2 x 45 menit)**

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pra Pembelajaran	Guru masuk kelas dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan melakukan absensi kehadiran siswa	Siswa menjawab salam, berdoa dan absensi kehadiran	5 menit
Kegiatan Pendahuluan	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai <i>"menampilkan gambar-gambar yang berkaitan dengan ilustrasi vaksin pada anak"</i>	Siswa memperhatikan guru dan menjawab pertanyaan atau tanggapan terhadap eksplorasi yang disampaikan guru Pertanyaan yang dapat dimunculkan seperti: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Apa fungsi sistem pertahanan tubuh?</i> 2. <i>Bagaimana mekanisme pertahanan tubuh dapat terjadi?</i> 3. <i>Bagaimana mekanisme pertahanan tubuh secara nonspesifik?</i> 4. <i>Bagaimana mekanisme pertahanan tubuh secara spesifik?</i> 5. <i>Apa saja komponen dalam sistem pertahanan tubuh?</i> 6. <i>Apa saja program dan jenis imunisasi?</i> 7. <i>Apa saja kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh?</i> 	10 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Seleksi Topik Guru mengkoordinasi siswa membentuk kelompok-kelompok yang masing-masing berisi 5-6 orang</p> <p>Guru membagikan LIK kepada masing-masing kelompok</p> <p>Guru meminta kepada seluruh kelompok untuk memperhatikan LIK dan memberikan instruksi kepada setiap kelompok untuk memilih sub topik yang telah disediakan</p> <p>Merencanakan Kerjasama Guru meminta siswa untuk merencanakan prosedur pengerjaan tugas dan meminta kepada seluruh kelompok untuk saling membantu dan berkontribusi di dalam kelompok untuk melaksanakan perencanaan investigasi</p>	<p>Siswa membentuk kelompok yang masing-masing berisi 5-6 orang</p> <p>Siswa menerima LIK yang diberikan guru</p> <p>Siswa memperhatikan LIK dan kelompok memilih pertanyaan yang menjadi rumusan masalah untuk fokus investigasi seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Penyakit Lupus atau Sistemik Lupus Eritematosus (SLE)</i> 2. <i>Penyakit Myasthenia Gravis</i> 3. <i>Penyakit HIV/AIDS</i> 4. <i>Covid-19</i> 5. <i>Penyakit Cacar Air</i> 6. <i>Pentingnya Imunisasi Lengkap</i> <p>Siswa merencanakan prosedur pengerjaan tugas dan bekerja sama dalam pelaksanaan perencanaan investigasi mengenai sistem pertahanan tubuh</p> <p>Siswa mempersiapkan prosedur belajar yang telah dipilih dalam mendapatkan informasi dari proses penyelidikan</p>	<p>70 menit</p>

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	<p>mengenai sistem pertahanan tubuh</p> <p>Implementasi Guru membimbing siswa dalam mempersiapkan proses investigasi sistem pertahanan tubuh</p> <p>Guru mengawasi kinerja siswa dalam melakukan kegiatan penyelidikan kelompok</p>	<p>Siswa melakukan penyelidikan dengan prosedur belajar terhadap sub topik yang dipilih dengan mengeksplorasi konsep-konsep pada bahasan materi sistem pertahanan tubuh melalui studi literatur dan diskusi kelompok</p> <p>Siswa dimotivasi untuk menjawab pertanyaan yang ada di LIK berkaitan dengan mekanisme pertahanan tubuh</p>	
Kegiatan Penutup	<p>Guru memerintahkan apabila belum selesai dapat melanjutkan diskusi pada pertemuan berikutnya dan memberikan informasi terkait tugas pembuatan poster tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh dan jenis imunisasi</p> <p>Guru menutup kegiatan belajar dengan mengucapkan salam</p>	<p>Siswa memperhatikan penjelasan guru dan menutup kegiatan belajar dengan menjawab salam</p>	5 menit

Pertemuan 2 (2 x 45 menit)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pra Pembelajaran	Guru masuk kelas dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan melakukan absensi kehadiran siswa	Siswa menjawab salam, berdoa dan absensi kehadiran	5 menit
Kegiatan Pendahuluan	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai	Siswa memperhatikan guru dan menjawab pertanyaan atau tanggapan terhadap eksplorasi yang disampaikan guru	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Implementasi Guru membimbing siswa dalam proses investigasi sistem pertahanan tubuh dan mengawasi kinerja siswa dalam melakukan kegiatan penyelidikan kelompok</p> <p>Analisis dan Sintesis Guru membimbing siswa dalam proses investigasi dan memberikan bantuan jika diperlukan</p>	<p>Siswa melanjutkan penyelidikan dengan prosedur belajar terhadap sub topik yang dipilih dengan mengeksplorasi konsep-konsep pada bahasan materi sistem pertahanan tubuh melalui studi literatur dan diskusi kelompok Siswa dimotivasi untuk menjawab pertanyaan yang ada di LIK berkaitan dengan anatomi dan komponen dalam sistem pertahanan tubuh</p> <p>Siswa mencatat hal-hal yang dianggap penting Siswa melakukan diskusi kelompok dan meringkaskan hasil diskusi untuk dibuat menjadi sebuah</p>	70 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
		penyajian yang menarik	
Kegiatan Penutup	Guru memerintahkan apabila belum selesai dapat melanjutkan diskusi pada pertemuan berikutnya Guru menutup kegiatan belajar dengan mengucapkan salam	Siswa memperhatikan penjelasan guru dan menutup kegiatan belajar dengan menjawab salam	5 menit

Pertemuan 3 (2 x 45 menit)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pra Pembelajaran	Guru masuk kelas dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan melakukan absensi kehadiran siswa	Siswa menjawab salam, berdoa dan absensi kehadiran	5 menit
Kegiatan Pendahuluan	Guru memberikan motivasi dan memerintahkan siswa untuk mempresentasikan hasil investigasi kelompok secara bergantian	Siswa mempersiapkan hasil investigasi yang akan dipresentasikan bersama teman kelompoknya	10 menit
Kegiatan Inti	Penyajian Hasil Akhir Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil investigasi	Siswa mempresentasikan hasil investigasi kelompok secara bergantian	70 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	<p>Kelompok lain menanggapi dan menambahkan</p> <p>Evaluasi Guru bersama siswa melakukan evaluasi mengenai kontribusi tiap kelompok terhadap tugas yang diberikan</p> <p>Guru memberikan penjelasan dan penguatan konsep</p>	<p>Siswa memperhatikan dan menanyakan hal-hal yang belum dipahami terkait materi investigasi yang dibahas mengenai materi sistem pertahanan tubuh terkait program dan jenis-jenis imunitasi dan gangguan sistem pertahanan tubuh</p> <p>Siswa bersama guru melakukan evaluasi terhadap tugas</p> <p>Siswa memperhatikan dan menanyakan hal-hal yang belum dipahami</p>	
Kegiatan Penutup	<p>Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil investigasi</p> <p>Guru menutup kegiatan belajar dengan mengucapkan salam</p>	Siswa memperhatikan penjelasan guru dan menutup kegiatan belajar dengan menjawab salam	5 menit

Pertemuan 4 (2 x 45 menit)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pra Pembelajaran	Guru masuk kelas dengan mengucap salam, menanyakan kabar,	Siswa menjawab salam, berdoa dan absensi kehadiran	5 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	mengajak berdoa dan melakukan absensi kehadiran siswa		
Kegiatan Pendahuluan	Guru memberikan motivasi dan memerintahkan siswa untuk mempresentasikan hasil investigasi kelompok secara bergantian	Siswa mempersiapkan hasil investigasi yang akan dipresentasikan	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Penyajian Hasil Akhir Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil investigasi</p> <p>Kelompok lain menanggapi dan menambahkan</p> <p>Evaluasi Guru bersama siswa melakukan evaluasi mengenai kontribusi tiap kelompok terhadap tugas yang diberikan</p> <p>Guru memberikan penjelasan dan penguatan konsep <i>Menampilkan link video terkait materi sistem pertahanan tubuh</i> "Link Materi Sistem Pertahanan Tubuh"</p>	<p>Siswa mempresentasikan hasil investigasi kelompok secara bergantian</p> <p>Siswa memperhatikan dan menanyakan hal-hal yang belum dipahami mengenai materi investigasi yang dipresentasikan oleh kelompok</p> <p>Siswa bersama guru melakukan evaluasi terhadap tugas</p> <p>Siswa memperhatikan dan menanyakan hal-hal yang belum dipahami</p>	70 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	Part 1 : https://youtu.be/aEqiCz00_Zs Part 2 : https://youtu.be/kWgHHlzOI1Q Part 3 : https://youtu.be/lfcjAPc6vgl		
Kegiatan Penutup	Guru memberikan penjelasan akhir sebagai penyempurnaan materi dalam pembelajaran Guru memberikan info tes tertulis Guru menutup kegiatan belajar dengan mengucapkan salam	Siswa memperhatikan penjelasan akhir yang disampaikan oleh guru dan mengumpulkan tugas poster kampanye terkait pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh dan jenis imunisasi dan menutup kegiatan belajar dengan menjawab salam	5 menit

I. Penilaian

1. Pengetahuan

Teknik : Tes

Instrumen : Soal Literasi Sains

2. Sikap

Teknik : Observasi

Instrumen : Lembar Observasi (Terlampir)

3. Keterampilan

Teknik : Produk

Instrumen : Rubrik Penilaian Produk (Poster)
(Terlampir)

Semarang, 13 Maret 2023
Peneliti

Chilma Chairani
NIM. 1908086081

LAMPIRAN INSTRUMEN PENILAIAN

1. **Pengetahuan**
Tes Soal Literasi Sains

2. **Sikap**
Lembar Observasi

No	Nama	Aspek Sikap			Profil Sikap Secara Umum
		Semangat Belajar	Sopan Santun	Peduli	
1					
2					
3					

Sikap Spiritual: **Semangat Belajar** sebagai perwujudan rasa syukur

KRITERIA	INDIKATOR
Sangat Baik (SB)	Selalu menunjukkan semangat belajar sudah konsisten
Baik (B)	Sering menunjukkan semangat belajar mulai konsisten
Cukup (C)	Kadang-kadang menunjukkan semangat belajar belum konsisten
Kurang (D)	Tidak pernah menunjukkan semangat belajar tidak konsisten

Sikap Sosial: berperilaku **Sopan Santun**

KRITERIA	INDIKATOR
Sangat Baik (SB)	Selalu santun dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman sudah konsisten
Baik (B)	Sering santun dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman mulai konsisten

KRITERIA	INDIKATOR
Cukup (C)	Kadang-kadang santun dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman belum konsisten
Kurang (D)	Tidak pernah santun dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman tidak konsisten

Sikap Sosial: berperilaku **Peduli**

KRITERIA	INDIKATOR
Sangat Baik (SB)	Selalu peduli dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman sudah konsisten
Baik (B)	Sering peduli dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman mulai konsisten
Cukup (C)	Kadang-kadang peduli dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman belum konsisten
Kurang (D)	Tidak pernah peduli dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman tidak konsisten

3. Keterampilan

Penilaian Produk (Poster)

Rubrik penilaian poster adalah sebagai berikut.

NO	KRITERIA	BOBOT
1	Kejelasan isi atau informasi poster	15%
2	Kelengkapan informasi poster	20%
3	Estetika tampilan	30%
4	Komposisi antara tulisan dan gambar	20%
5	Komposisi warna dan peletakan gambar/bagian isi poster	15%

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 = \text{skor akhir}$$

Lampiran 4: RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (Kelas Kontrol)

Nama Sekolah	:	SMA Negeri 1 Kendal
Mata Pelajaran	:	Biologi
Kelas/Semester	:	XI/MIPA/Genap
Materi Pokok	:	Sistem Pertahanan Tubuh
Alokasi Waktu	:	4 Pertemuan x 2 JP @45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- 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.
- KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit 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.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.
- 4.14 Melakukan kampanye pentingnya partisipasi masyarakat dalam program dan imunisasi serta kelainan dalam sistem imun.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Pertemuan 1

- 3.14.1 Mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh
- 3.14.2 Menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik
- 3.14.3 Menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik

Pertemuan 2

- 3.14.4 Mengidentifikasi komponen sistem pertahanan tubuh

Pertemuan 3

- 3.14.5 Menganalisis program dan jenis imunisasi
- 3.14.4 Menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh

Pertemuan 4

- 4.14.6 Membuat media berupa poster yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh
- 4.14.7 Melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh

D. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

- 1 Siswa mampu mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
- 2 Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
- 3 Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat

Pertemuan 2

- 3 Siswa mampu mengidentifikasi anatomi dan komponen sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

Pertemuan 3

- 4 Siswa mampu menganalisis program dan jenis imunisasi melalui diskusi kelompok dengan tepat

- 5 Siswa mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

Pertemuan 4

- 6 Siswa mampu membuat media yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
- 7 Siswa mampu melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

E. Materi Pembelajaran

- 1 Mekanisme pertahanan tubuh
- 2 Komponen sistem pertahanan tubuh
- 3 Program dan jenis imunisasi
- 4 Kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh

F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- 1 Pendekatan : Saintifik
Pembelajaran
- 2 Model : *Discovery Learning*
- 3 Metode : Diskusi, presentasi, tanya jawab dan penugasan

G. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

Media : Power point, lembar kerja siswa, buku materi, media gambar/foto tentang berbagai jenis senyawa psikotropika

Alat : Laptop, LCD, handphone, penggaris, spidol, papan tulis

Sumber Belajar : Subahar, Tati S S, & Setiasih, L. (2019). *Biologi untuk SMA Kelas XI: Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Quadra.

Irnaningtyas. (2013). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI: Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga.

Purnamasari, Apon. (2020). *Modul Pembelajaran SMA BIOLOGI:*

H. Langkah-Langkah Pembelajaran Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pra Pembelajaran	Guru masuk kelas dengan mengucap salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan melakukan absensi kehadiran siswa	Siswa menjawab salam, berdoa dan absensi kehadiran	5 menit
Kegiatan Pendahuluan	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai	Siswa memperhatikan guru dan menjawab pertanyaan atau tanggapan terhadap eksplorasi yang disampaikan guru	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Stimulation</p> <p>Guru memberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik/subtopik sistem pertahanan tubuh dan guru menayangkan gambar/foto tentang ilustrasi vaksin anak</p> <p>Guru membagikan LKS kepada masing-masing kelompok</p> <p>Guru meminta kepada seluruh kelompok untuk memperhatikan LKS yang dibagikan</p>	<p>Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai topik/subtopik sistem pertahanan tubuh yang akan dipelajari</p> <p>Siswa menerima LKS yang diberikan guru</p> <p>Siswa memperhatikan LKS yang dibagikan guru</p>	70 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	<p>Problem Statement Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang diberikan</p>	<p>Siswa mengidentifikasi masalah dan mengidentifikasi pertanyaan yang berkaitan dengan gambar, diharapkan akan dijawab melalui kegiatan belajar, seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Apa fungsi sistem pertahanan tubuh?</i> 2. <i>Bagaimana mekanisme pertahanan tubuh dapat terjadi?</i> 3. <i>Bagaimana mekanisme pertahanan tubuh secara nonspesifik?</i> 4. <i>Bagaimana mekanisme pertahanan tubuh secara spesifik?</i> 5. <i>Apa saja komponen dalam sistem pertahanan tubuh</i> 6. <i>Apa saja program dan jenis imunisasi</i> 7. <i>Apa saja kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh</i> 	

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	<p>Data Collection</p> <p>Guru membimbing siswa dalam mempersiapkan proses diskusi materi sistem pertahanan tubuh</p> <p>Guru mengawasi kinerja siswa dalam melakukan kegiatan diskusi kelompok</p>	<p>Siswa mengumpulkan informasi dan mengerjakan LKS bersama teman sekelompok dan mengidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca literatur tentang pengertian, jenis, komponen, imunisasi serta kelainan dan gangguan sistem pertahanan tubuh 2. Mengumpulkan data mengenai pengertian, jenis, komponen, imunisasi serta kelainan dan gangguan sistem pertahanan tubuh dari berbagai sumber 	
<p>Kegiatan Penutup</p>	<p>Guru memerintahkan apabila belum selesai dapat melanjutkan diskusi pada pertemuan berikutnya</p> <p>Guru menutup kegiatan belajar dengan mengucapkan salam</p>	<p>Siswa memperhatikan penjelasan guru dan menutup kegiatan belajar dengan menjawab salam</p>	<p>5 menit</p>

Pertemuan 2 (2 x 45 menit)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pra Pembelajaran	Guru masuk kelas dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan melakukan absensi kehadiran siswa	Siswa menjawab salam, berdoa dan absensi kehadiran	5 menit
Kegiatan Pendahuluan	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai	Siswa memperhatikan guru dan menjawab pertanyaan atau tanggapan terhadap eksplorasi yang disampaikan guru	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Data Collection</p> <p>Guru membimbing siswa dalam mempersiapkan proses diskusi materi sistem pertahanan tubuh</p> <p>Guru mengawasi kinerja siswa dalam melakukan kegiatan diskusi kelompok</p>	<p>Siswa mengumpulkan informasi dan mengerjakan LKS bersama teman sekelompok dan mengidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca literatur tentang pengertian, jenis, komponen, imunisasi serta kelainan dan gangguan sistem pertahanan tubuh 2. Mengumpulkan data mengenai pengertian, jenis, komponen, imunisasi serta kelainan dan 	70 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	<p>Data Processing Guru membimbing siswa dalam proses diskusi dan memberikan bantuan jika diperlukan</p>	<p>gangguan sistem pertahanan tubuh dari berbagai sumber</p> <p>Siswa bersama kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil membaca/studi literatur atau pengamatan dan mengerjakan LKS</p>	
Kegiatan Penutup	<p>Guru memerintahkan apabila belum selesai dapat melanjutkan diskusi pada pertemuan berikutnya</p> <p>Guru menutup kegiatan belajar dengan mengucapkan salam</p>	Siswa memperhatikan penjelasan guru dan menutup kegiatan belajar dengan menjawab salam	5 menit

Pertemuan 3 (2 x 45 menit)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pra Pembelajaran	Guru masuk kelas dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan melakukan absensi kehadiran siswa	Siswa menjawab salam, berdoa dan absensi kehadiran	5 menit
Kegiatan Pendahuluan	Guru memberikan motivasi dan memerintahkan siswa untuk	Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mempersiapkan hasil	10 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian	diskusi yang akan dipresentasikan	
Kegiatan Inti	<p>Verification Guru memerintahkan kepada siswa untuk memeriksa kembali materi yang telah dikerjakan dan dipelajari</p> <p>Guru memerintahkan kepada siswa untuk mempersiapkan tentang pembuatan poster</p> <p>Generalization Guru memerintahkan siswa untuk mempersiapkan LKS yang akan dipresentasikan</p> <p>Guru bersama siswa mengoreksi LKS secara bersama-sama</p>	<p>Siswa melakukan pemeriksaan materi kembali secara cermat untuk kemudian dipresentasikan</p> <p>Siswa mendiskusikan hasil studi literatur, merancang dan membuat penyajian poster kampanye terkait pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh dan jenis imunisasi</p> <p>Siswa bersama kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian</p> <p>Siswa memperhatikan dan menanyakan hal-hal yang belum dipahami</p>	70 menit
Kegiatan Penutup	<p>Guru memberikan umpan balik/refleksi dan review mengenai materi yang telah dikembangkan</p> <p>Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah</p>	Siswa memperhatikan penjelasan guru dan menutup kegiatan belajar dengan menjawab salam	5 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	mempresentasikan hasil diskusi Guru menutup kegiatan belajar dengan mengucapkan salam		

Pertemuan 4 (2 x 45 menit)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pra Pembelajaran	Guru masuk kelas dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan melakukan absensi kehadiran siswa	Siswa menjawab salam, berdoa dan absensi kehadiran	5 menit
Kegiatan Pendahuluan	Guru memberikan motivasi dan memerintahkan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian	Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mempersiapkan hasil diskusi yang akan dipresentasikan.	10 menit
Kegiatan Inti	Verification Guru memerintahkan kepada siswa untuk memeriksa kembali materi yang telah dikerjakan dan dipelajari Guru memerintahkan kepada siswa untuk mempersiapkan tentang pembuatan poster	Siswa melakukan pemeriksaan materi kembali secara cermat untuk kemudian dipresentasikan Siswa mendiskusikan hasil studi literatur, merancang dan membuat penyajian poster kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun	70 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	<p>Generalization Guru memerintahkan siswa untuk mempersiapkan LKS yang akan dipresentasikan</p> <p>Guru bersama siswa mengoreksi LKS secara bersama-sama</p>	<p>pada tubuh dan jenis imunisasi</p> <p>Siswa bersama kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian</p> <p>Siswa memperhatikan dan menanyakan hal-hal yang belum dipahami</p>	
Kegiatan Penutup	<p>Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>Guru memberikan penjelasan akhir sebagai penyempurnaan materi dalam pembelajaran <i>Menampilkan link video terkait materi sistem pertahanan tubuh</i> "Link Materi Sistem Pertahanan Tubuh" Part 1 : https://youtu.be/aEqiCz00_Zs Part 2 : https://youtu.be/kWgHHlzOJ1Q Part 3 : https://youtu.be/lfcjAPc6ygl</p> <p>Guru memberikan info tes tertulis</p>	<p>Siswa memperhatikan penjelasan akhir yang disampaikan oleh guru dan menutup kegiatan belajar dengan menjawab salam</p>	5 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru/Bantuan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	Guru menutup kegiatan belajar dengan mengucapkan salam		

I. Penilaian

1. Pengetahuan

- Teknik : Tes
Instrumen : Soal Literasi Sains

2. Sikap

- Teknik : Observasi
Instrumen : Lembar Observasi (Terlampir)

3. Keterampilan

- Teknik : Produk
Instrumen : Rubrik Penilaian Produk (Poster)
(Terlampir)

Semarang, 13 Maret 2023
Peneliti

Chilma Chairani
NIM. 1908086081

LAMPIRAN INSTRUMEN PENILAIAN

1. Pengetahuan

Tes Soal Literasi Sains

2. Sikap

Lembar Observasi

No	Nama	Aspek Sikap			Profil Sikap Secara Umum
		Semangat Belajar	Sopan Santun	Peduli	
1					
2					
3					

Sikap Spiritual: **Semangat Belajar** sebagai perwujudan rasa syukur

KRITERIA	INDIKATOR
Sangat Baik (SB)	Selalu menunjukkan semangat belajar sudah konsisten
Baik (B)	Sering menunjukkan semangat belajar mulai konsisten
Cukup (C)	Kadang-kadang menunjukkan semangat belajar belum konsisten
Kurang (D)	Tidak pernah menunjukkan semangat belajar tidak konsisten

Sikap Sosial: berperilaku **Sopan Santun**

KRITERIA	INDIKATOR
Sangat Baik (SB)	Selalu santun dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman sudah konsisten
Baik (B)	Sering santun dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman mulai konsisten

KRITERIA	INDIKATOR
Cukup (C)	Kadang-kadang santun dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman belum konsisten
Kurang (D)	Tidak pernah santun dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman tidak konsisten

Sikap Sosial: berperilaku **Peduli**

KRITERIA	INDIKATOR
Sangat Baik (SB)	Selalu peduli dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman sudah konsisten
Baik (B)	Sering peduli dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman mulai konsisten
Cukup (C)	Kadang-kadang peduli dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman belum konsisten
Kurang (D)	Tidak pernah peduli dalam bersikap dan bertutur kata dengan pendidik dan teman tidak konsisten

3. Keterampilan

Penilaian Produk (Poster)

Rubrik penilaian poster adalah sebagai berikut.

NO	KRITERIA	BOBOT
1	Kejelasan isi atau informasi poster	15%
2	Kelengkapan informasi poster	20%
3	Estetika tampilan	30%
4	Komposisi antara tulisan dan gambar	20%
5	Komposisi warna dan peletakan gambar/bagian isi poster	15%

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 = \text{skor akhir}$$

Lampiran 5: Lembar Investigasi Kelompok (LIK) Kelas Eksperimen

Lembar Investigasi Kelompok (LIK) (Kelas Eksperimen)

Identitas

Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Petunjuk Pengerjaan

1. Siswa mengisi identitas kelompok terlebih dahulu.
2. Siswa mengerjakan LIK secara berurutan dengan teliti.
3. Jika selama pembelajaran ada yang belum jelas maka dapat ditanyakan kepada guru.
4. Selamat mengerjakan, Good Luck!

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
2. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
3. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
4. Siswa mampu mengidentifikasi komponen sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
5. Siswa mampu menganalisis program dan jenis imunisasi melalui diskusi kelompok dengan tepat

6. Siswa mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
7. Siswa mampu membuat media yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
8. Siswa mampu melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

Tahukah Kamu!

Pada dasarnya, tubuh manusia dilengkapi dengan sistem imun yang sangat canggih untuk melindungi tubuh dari serangan benda-benda asing. Namun, sistem pertahanan tubuh pada saat bayi masih sangat lemah karena semua sistem yang berkaitan dengan daya tahan tubuhnya belum terbentuk dengan sempurna. Hal ini menyebabkan bayi memiliki risiko tinggi terkena berbagai jenis penyakit yang sangat berbahaya, dapat mengakibatkan cacat seumur hidup bahkan kematian. Sehingga semua bayi dianjurkan untuk mendapatkan suntikan perlindungan penyakit atau imunisasi.

Soal Diskusi

1. Lakukanlah studi literatur baik melalui buku, internet maupun sumber lain. Kemudian tuliskan fungsi sistem pertahanan tubuh dengan melakukan diskusi kelompok! *(tuliskan sumber yang kalian gunakan)*

Jawab:



2. Kekebalan tubuh manusia terhadap penyakit disebut imunitas. Terdapat dua jenis imunitas yaitu imunitas

nonspesifik dan imunitas spesifik. Jelaskan kedua jenis imunitas tersebut!

Jawab:



Tahap 1 : Seleksi Topik

“Silahkan pilih topik dibawah ini untuk didiskusikan secara berkelompok” lingkari nomor topik yang dipilih!

1. Dilansir dari berita CNN Indonesia pada Kamis (20/04/2023) musisi Isyana Sarasvati mengabarkan dirinya terdiagnosis penyakit autoimun, salah satunya ialah *Sistemic Lupus Eritematosus* (SLE) atau yang dikenal dengan penyakit Lupus. SLE atau Lupus merupakan penyakit inflamasi autoimun kronik, dimana sistem kekebalan tubuh seseorang tidak mampu membedakan substansi asing (*non-self*) dengan sel dan jaringan tubuh sendiri (*self*). Seseorang yang terkena penyakit Lupus, sistem kekebalan tubuhnya menyerang sel, jaringan dan organ tubuhnya yang sehat. (*sumber: CNN Indonesia*)

Investigasikan dan carilah informasi bersama teman kelompokmu mengenai penyakit SLE atau Lupus ini!

2. Seorang politikus senior Haryanto Taslam meninggal dunia di RS Medistra, Jakarta sekitar pukul 20.55 WIB dengan mengidap penyakit agak langka yang mana otot-ototnya ditutupi oleh seluruh imun sehingga sulit bergerak yakni penyakit *Myasthenia Gravis*. Penyakit ini merupakan penyakit autoimun kronis dari transmisi neuromuskular yang menghasilkan kelemahan otot. Umumnya otot yang mengontrol gerakan mata, kelopak mata, mengunyah, menelah, batuk dan ekspresi wajah. (*sumber: merdeka.com*)

- Investigasikan dan carilah informasi bersama teman kelompokmu mengenai penyakit *Myasthenia Gravis* ini!
3. Dinas kesehatan pada tahun 1999 dan 2000 mengatakan bahwa kasus HIV/AIDS di Provinsi Bali sekitar 59 dan 108 kasus. Jumlah kasus di tahun tersebut berbeda jauh dengan jumlah di tahun 2008 yang mencapai angka 2.413 kasus dan data terakhir pada tahun 2020 tercatat kasus HIV/AIDS mencapai 25.699 kasus. Dari ratusan ribu kasus yang ada di Indonesia, Denpasar menjadi salah satu kota dengan jumlah kasus terbesar HIV/AIDS. Penyakit AIDS termasuk ke dalam imunodefisiensi dimana kondisi menurunnya keefektifan sistem imunitas atau ketidakmampuan sistem imunitas untuk merespon antigen. *(sumber: kumparan.com)*
Investigasikan dan diskusikan penyakit HIV/AIDS bersama teman kelompokmu!
 4. Beberapa orang yang sudah pernah terinfeksi Covid-19 pernah terjangkit virus yang sama meskipun sudah divaksinasi sekalipun. Hal ini tentu sangat mengkhawatirkan karena antibodi atau sistem kekebalan tubuh yang terbentuk tidak lebih kuat dalam menghadapi virus corona. *(sumber: cnbcindonesia.com)*
Mengapa bisa terjadi atau terinfeksi kembali untuk kedua kalinya setelah sembuh? Investigasikan dan diskusikan dengan teman kelompokmu mengenai hal tersebut!
 5. Mitos atau fakta penyakit cacar air dikatakan penyakit sekali seumur hidup?
Cacar air merupakan penyakit kulit menular yang disebabkan oleh virus *Varicella zoster*. Penyakit ini umumnya ditandai dengan ruam yang berisi air dan terasa gatal pada seluruh tubuh dan wajah. Penyakit ini dikatakan penyakit sekali seumur hidup karena jika seseorang telah terkena cacar air maka tubuh akan memberi respon dengan membentuk sistem kekebalan tubuh yang lebih kuat. Benarkah demikian?

Investigasikan dan analisislah tentang penyakit cacar air ini. Diskusikan dengan teman kelompokmu!

6. Pemerintah telah menetapkan imunisasi rutin lengkap sebagai prasyarat pendaftaran masuk Sekolah Dasar melalui Surat Keputusan Bersama (SKB) 4 Menteri Tahun 2022. Koordinasi tersebut untuk memastikan setiap sekolah memasukkan agenda Bulanan Imunisasi Anak Sekolah (BIAS) sebagai kegiatan wajib dari UKS. Pentingnya imunisasi rutin lengkap pada anak untuk membentuk kekebalan kelompok atau Herd Immunity, hal ini karena jika anak tidak di imunisasi lengkap maka tidak akan memiliki kekebalan sempurna terhadap penyakit-penyakit berbahaya sehingga mudah tertular penyakit dan dapat menjadi sumber penyakit bagi orang lain. *(sumber: kemenkopmk.go.id)*

Investigasikan dan diskusikan bersama teman kelompokmu mengenai pentingnya pemberian imunisasi pada anak!

Tahap 2 : Merencanakan Kerja Sama

Setelah memilih topik untuk di investigasi, bagilah sub topik/bagian pengerjaan kepada seluruh anggota. Tulislah:

1. Rencana masalah yang akan diteliti
:
2. Fokus investigasi
:
3. Proses investigasi
:
4. Sumber yang digunakan
:

Tahap 3 : Implementasi

Tuliskan hasil investigasi melalui penelusuran literatur, tuliskan informasi yang kalian peroleh tentang topik tersebut, cantumkan pula sumber yang kalian gunakan!



Tahap 4 : Analisis dan Sintesis

Diskusikan bersama teman sekelompokmu hasil investigasi yang telah kalian peroleh, analisislah dan ringkaskan topik tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas!

Tuliskan hasil analisis kelompokmu!



Tahap 5 : Penyajian Hasil Akhir

Sajikan hasil investigasi kelompokmu menjadi penyajian yang menarik kemudian presentasikan hasil investigasimu bersama kelompok. Kelompok lain yang tidak melakukan presentasi boleh memberikan tanggapan dan pertanyaan.

Tuliskan media apa yang kalian gunakan untuk mempresentasikan topik tersebut!



Tahap 6 : Evaluasi

Sampaikan evaluasi dan refleksi setelah kamu kegiatan investigasi topik tersebut. Sebagai siswa yang telah mempelajari materi tersebut, tindakan apa yang akan kamu lakukan selanjutnya pada lingkungan sekitarmu?

Tuliskan refleksimu :

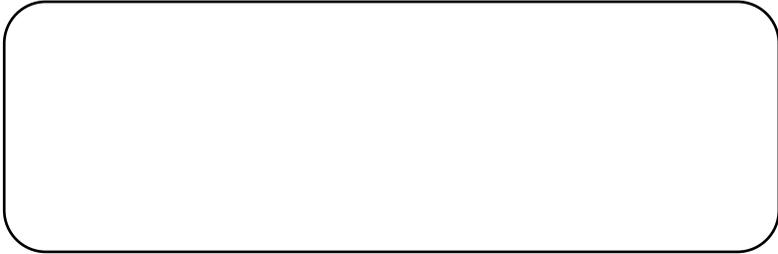
Tuliskan pula komponen dari sistem imunitas, bacalah berbagai literatur dan diskusikan dengan teman kelompokmu!

Jawab:

Salah satu komponen sistem imunitas adalah limfosit. Dalam sistem limfatik, limfosit merupakan jenis sel darah putih utama yang terdapat di dalam sistem ini. Limfosit dapat dibedakan menjadi limfosit B dan limfosit T. Jelaskan kedua jenis limfosit tersebut!

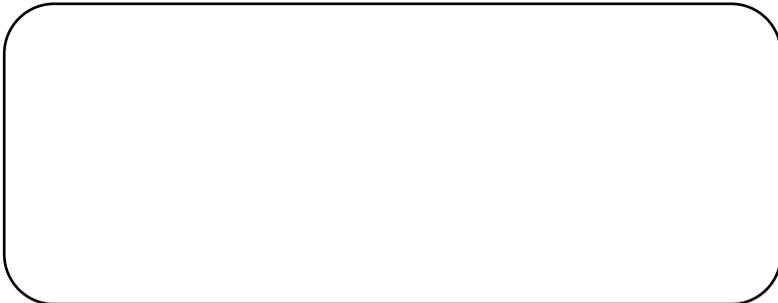
Jawab:

Komponen sistem imunitas lainnya yakni antibodi. Antibodi merupakan protein yang di produksi oleh sel-sel limfosit B dan mengikat suatu antigen. Umumnya berbentuk "Y" yang disebut Immunoglobulin (Ig). Terdapat 5 kategori imunoglobulin yaitu IgM, IgG, IgA, IgD dan IgE, Jelaskan masing-masing imunoglobulin tersebut!



Akibat adanya suatu hal, terkadang terjadi kelainan dan gangguan fungsi sistem imunitas sehingga jaringan tubuh dikenali sebagai benda asing. Lakukanlah studi literatur dan jelaskan kelainan dan gangguan apa saja yang terjadi pada sistem imunitas!

Jawab:



Tugas Proyek!

Buatlah poster tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh serta jenis imunisasi. Diskusikan bersama teman sekelompokmu!

Lampiran 6: Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Kontrol

Lembar Kerja Siswa (LKS) (Kelas Kontrol)

Identitas

Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Petunjuk Pengerjaan

1. Siswa mengisi identitas kelompok terlebih dahulu.
2. Siswa mengerjakan LKS secara berurutan dengan teliti.
3. Jika selama pembelajaran ada yang belum jelas maka dapat ditanyakan kepada guru.
4. Selamat mengerjakan, Good Luck!

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
2. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
3. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
4. Siswa mampu mengidentifikasi komponen sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
5. Siswa mampu menganalisis program dan jenis imunisasi melalui diskusi kelompok dengan tepat

6. Siswa mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
7. Siswa mampu membuat media yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
8. Siswa mampu melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

Membangun Konsep

Sejak bayi, semua bayi dianjurkan untuk mendapat suntikan perlindungan penyakit atau imunisasi. Pemberian imunisasi ini sangat penting agar bayi dapat membentuk sistem pertahanan tubuh dan meningkatkan daya tahan tubuhnya dari berbagai jenis virus, bakteri, jamur dan protista yang membawa jenis penyakit berbahaya sehingga tubuh dapat terhindar dari penyakit-penyakit tersebut. Pada dasarnya tubuh manusia dilengkapi oleh sistem imun yang sangat canggih untuk melindungi tubuh dari serangan benda-benda asing. Namun, pada saat bayi sistem pertahanan ini masih sangat lemah karena belum terbentuk dengan sempurna. Oleh karena itu, apabila sistem imunitas di dalam tubuh manusia baik, maka serangan penyakit dapat dihindari sedini mungkin. Begitupun sebaliknya.

Soal Diskusi

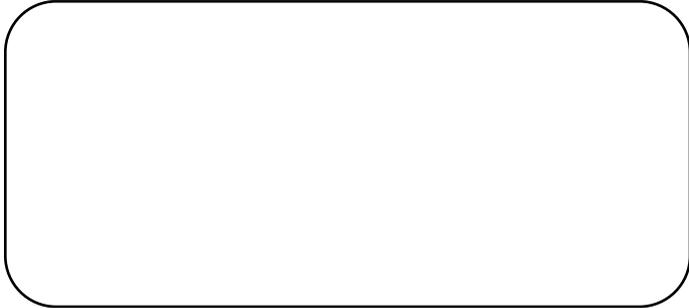
Mekanisme Pertahanan Tubuh

1. Setelah melakukan studi literatur, tuliskan fungsi dari sistem pertahanan tubuh (*tuliskan sumber yang kalian gunakan*).

Jawab:

- Kekebalan tubuh manusia terhadap penyakit disebut dengan sistem imunitas. Tubuh manusia memiliki dua macam sistem imunitas, yaitu imunitas tidak spesifik (imunitas bawaan) dan imunitas spesifik (adaptif). Carilah informasi dari berbagai sumber, kemudian diskusikan bersama kelompokmu mengenai dua jenis mekanisme sistem imunitas tersebut dan berikan contohnya!

Jawab:



Komponen Sistem Pertahanan Tubuh

- Carilah informasi mengenai komponen-komponen dalam sistem imunitas. Carilah informasi dan diskusikan bersama teman kelompokmu mengenai komponen tersebut. Tulislah pada tabel di bawah ini!

No	Komponen	Keterangan
1		
2		
3		
4		
5		
...		

2. Jelaskan pula perbedaan antara antigen dan antibodi. Diskusikan dengan teman sekelompokmu!

Jawab:

3. Salah satu komponen sistem imunitas adalah limfosit. Dalam sistem limfatik, limfosit merupakan jenis sel darah putih utama yang terdapat di dalam sistem ini. Limfosit dapat dibedakan menjadi limfosit B dan limfosit T. Jelaskan kedua jenis limfosit tersebut!

Kelainan dan Gangguan pada Sistem Pertahanan Tubuh

1. Akibat adanya suatu hal, terkadang terjadi kelainan dan gangguan fungsi sistem imunitas sehingga jaringan tubuh dikenali sebagai benda asing. Lakukanlah studi literatur dan jelaskan kelainan dan gangguan apa saja yang terjadi pada sistem imunitas!

Jawab:

Tugas Proyek !

Buatlah poster tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh dan jenis imunisasi, diskusikan bersama teman sekelompokmu!

Lampiran 7: Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Literasi Sains

**LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN TES LITERASI SAINS**

Nama Validator : Widi Cahya Adi, M. Pd.
 NIP : 199206192019031014
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Tanggal Pengisian : 15 Mei 2023

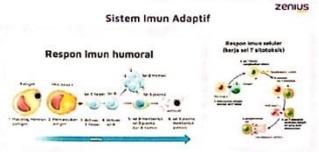
A. PENGANTAR
 Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap soal tes literasi sains. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah penilaian dengan memberi tanda ceklis (√) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Berikut deskripsi kriteria penilaian yang digunakan:
 Ya : Valid
 Tidak : Tidak Valid
- Apabila menurut Bapak/Ibu validator instrumen tes literasi sains perlu dilakukan revisi, mohon berikan catatan pada kolom yang disediakan guna perbaikan.
- Kesimpulan hasil validasi secara umum dapat diberikan dengan memberi tanda silang (X) pada keterangan yang sesuai.

C. ANGKET VALIDATOR

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan
					Ya	Tidak	
3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid (misalnya pendapat atau teori untuk mendukung hipotesis)	1	Sistem pertahanan tubuh berperan penting dalam menjaga daya tahan tubuh terhadap berbagai jenis penyakit. Pernyataan berikut ini yang menunjukkan argumen ilmiah yang valid adalah ... a. Olahraga yang dilakukan secara terus menerus akan membuat sistem pertahanan tubuh menjadi lebih kuat b. Studi literatur menunjukkan bahwa sistem pertahanan tubuh yang biasa dikenal dengan sistem imunitas yakni sistem yang memiliki peran utama sebagai pelindung dari serangan-serangan benda asing atau patogen yang masuk ke dalam tubuh melalui pertahanan yang bertahap c. Mengonsumsi banyak vitamin dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh d. Banyak masyarakat yang beranggapan bahwa terlalu banyak vaksin maka akan membahayakan tubuh e. Mengonsumsi madu secara rutin akan meningkatkan sistem pertahanan tubuh dan membuat kebal dari berbagai jenis penyakit	B		✓	

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid	Ya	Tidak	Catatan
		2	<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>(sumber: www.zenius.net)</p> <p>Berdasarkan gambar tersebut, sistem imun adaptif memiliki dua tipe respons dengan sel limfosit B dan sel limfosit T. Pernyataan berikut ini yang menunjukkan agrumen ilmiah yang valid tentang sistem imun adaptif adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pendapat seorang peneliti menyebutkan bahwa sel limfosit B dan sel limfosit T dalam sistem imun adaptif tidak berkaitan karena keduanya memiliki fungsi masing-masing Seseorang yang telah melakukan vaksinasi akan membentuk sistem imun adaptif yang kebal oleh berbagai jenis penyakit Usia mempengaruhi sistem imun adaptif dalam tubuh manusia, semakin usia bertambah maka sistem imun adaptif akan semakin lemah Berdasarkan hasil literature review menunjukkan bahwa sistem imun adaptif memanifestasikan spesifisitas untuk antigen targetnya. Terutama pada reseptor spesifik antigen yang diekspresikan pada permukaan limfosit T dan B Sistem imun adaptif merupakan pertahanan tubuh pertama yang dimiliki oleh manusia sejak dilahirkan dan umumnya dapat melawan semua benda asing yang masuk ke dalam tubuh 	D		Ya	Tidak	

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan
					Ya	Tidak	
		3	<p>Inflamasi atau peradangan merupakan reaksi lokal jaringan terhadap infeksi atau cedera yang ditandai dengan kemerahan, panas, pembengkakan, nyeri dan kehilangan fungsi. Pernyataan di bawah ini yang mendukung argumen tersebut adalah ...</p> <p>a. Mengonsumsi kacang akan memicu inflamasi atau peradangan pada kulit karena kacang mengandung lemak dan protein yang tinggi</p> <p>b. Hasil studi literatur menyebutkan bahwa inflamasi memiliki tujuan untuk mengisolasi, menghancurkan, menginaktivkan agen penyerang, membersihkan debris, serta mempersiapkan penyembuhan dan perbaikan jaringan</p> <p>c. Seorang dokter menyebutkan bahwa radang atau inflamasi kronis dapat memicu serangan jantung melalui proses yang berlangsung lama</p> <p>d. Gigitan nyamuk atau serangga dapat menyebabkan peradangan atau inflamasi kronis pada kulit</p> <p>e. Peradangan terjadi karena tubuh membersihkan virus dan bakteri yang masuk ke dalam tubuh dengan mengeluarkan ruam dan nanah</p>	B		✓	
	Melakukan penelusuran literatur yang efektif (misalnya mengevaluasi validitas sumber dan membedakan tipe antara sumber-sumber tersebut)	4	<p>Kementerian Kesehatan RI dalam Press Release pada bulan April 2022 mencatat data rutin terbaru cakupan imunisasi dasar lengkap telah menurun secara signifikan sejak awal pandemi COVID-19, dari 84,2% pada tahun 2020 menjadi 79,6% pada tahun 2021. Penurunan ini disebabkan oleh berbagai faktor termasuk gangguan rantai pasokan, aturan pembatasan kegiatan dan berkurangnya ketersediaan tenaga kesehatan yang menyebabkan penghentian sebagian layanan vaksinasi. Survei KEMENKES dan UNICEF pada tahun 2020 menemukan bahwa setengah dari orang tua enggan membawa anaknya ke fasilitas kesehatan karena takut tertular COVID-19 atau khawatir tidak ada protokol kesehatan yang tepat. (sumber: www.unicef.org)</p> <p>Kutipan diatas berasal dari jenis sumber informasi?</p> <p>a. Primer (Hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan dalam jurnal ilmiah)</p> <p>b. Sekunder (Ulasan dari beberapa hasil penelitian yang ditulis sebagai sebuah artikel yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah)</p> <p>c. Tersier (Laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah)</p> <p>d. Kuartar (laporan hasil praktikum siswa)</p> <p>e. Tidak ada sumber</p>	C		✓	

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan
					Ya	Tidak	
		5	Faktor paling penting yang mempengaruhi anda dalam mengkategorikan sebuah artikel penelitian sebagai ilmu yang dapat dipercaya adalah... a. Artikel tersebut sudah dievaluasi oleh para ahli b. Terdapat data atau grafik c. Reputasi dari peneliti yang menulis penelitian tersebut d. Penerbit artikel e. Tebal halaman	A		✓	
	Memahami elemen-elemen dalam suatu desain penelitian	6	Penyakit yang disebabkan oleh reaksi autoimun salah satunya adalah <i>Lupus Eritematosus Sistemik</i> . Gejala pada penyakit ini diantaranya adalah muncul bercak-bercak merah atau ruam pada kulit. Berdasarkan pernyataan tersebut, hipotesis yang tepat adalah... a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa demam, ruam kulit, nyeri sendi dan penurunan berat badan merupakan manifestasi yang sering ditemukan oleh penderita Lupus b. Menurut para ahli kesehatan, penyakit Lupus merupakan penyakit yang belum bisa dipastikan penyebabnya namun biasanya karena faktor genetik atau keturunan c. Studi epidemiologi di dunia mencatat bahwa terdapat selctar lebih dari 100 jenis penyakit autoimun dan salah satunya adalah Lupus yang sering dijuluki "penyakit 1000 wajah" d. Perhimpunan Reumatologi Indonesia menyebutkan bahwa penyakit lupus menyerang kulit, persendian dan organ penting tubuh lain seperti jantung, paru-paru, pembuluh darah, hati, ginjal dan sistem syaraf e. Bercak-bercak merah atau ruam yang terjadi diduga akibat seringnya terkena paparan sinar matahari seperti pada wajah yang menimbulkan gejala khas yang disebut ruam kupu-kupu atau butterfly rash dan lengan.	E		✓	
		7	Fitri Wahyuni dan Ulfa Suryani melakukan penelitian yang berjudul "Efektifitas Terapi Mendekap dan Terapi Musik Dalam Menurunkan Skala Nyeri pada Bayi Saat Dilakukan Imunisasi Campak". Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi mendekap lebih efektif dalam menurunkan skala nyeri pada bayi saat dilakukan imunisasi campak. Berdasarkan penelitian tersebut, <i>penurunan skala nyeri</i> merupakan variabel... a. Moderator	E		✓	

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan																																										
					Ya	Tidak																																											
			b. Bebas c. Penelitian d. Kontrol e. Terikat																																														
	Membuat grafik dari data secara tepat	8	Perhatikan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 untuk menjawab soal no 8-10 berikut <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Bulan</th> <th>Suspek Aktif</th> <th>Disar ded</th> <th>Prob able</th> <th>Konfir masi Aktif</th> <th>Semb uh</th> <th>Meni nggal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Januari</td> <td>222</td> <td>26</td> <td>136</td> <td>256</td> <td>2000</td> <td>189</td> </tr> <tr> <td>Februari</td> <td>0</td> <td>26</td> <td>170</td> <td>240</td> <td>2905</td> <td>313</td> </tr> <tr> <td>Maret</td> <td>0</td> <td>26</td> <td>170</td> <td>165</td> <td>3447</td> <td>380</td> </tr> <tr> <td>April</td> <td>0</td> <td>26</td> <td>170</td> <td>111</td> <td>3843</td> <td>413</td> </tr> <tr> <td>Mei</td> <td>0</td> <td>26</td> <td>170</td> <td>59</td> <td>4146</td> <td>453</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Sumber: corona.kediri.korpri.id/2023) Berdasarkan data tersebut, grafik manakah yang paling tepat menggambarkan data mengenai perkembangan kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021?</p> <div style="text-align: center;"> <p>Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei 2021</p> <p>Legend: ■ Januari ■ Februari ■ Maret ■ April ■ Mei</p> </div>	Bulan	Suspek Aktif	Disar ded	Prob able	Konfir masi Aktif	Semb uh	Meni nggal	Januari	222	26	136	256	2000	189	Februari	0	26	170	240	2905	313	Maret	0	26	170	165	3447	380	April	0	26	170	111	3843	413	Mei	0	26	170	59	4146	453	E			
Bulan	Suspek Aktif	Disar ded	Prob able	Konfir masi Aktif	Semb uh	Meni nggal																																											
Januari	222	26	136	256	2000	189																																											
Februari	0	26	170	240	2905	313																																											
Maret	0	26	170	165	3447	380																																											
April	0	26	170	111	3843	413																																											
Mei	0	26	170	59	4146	453																																											

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan
					Ya	Tidak	
			<p>Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021</p> <p>■ Mei ■ April ■ Maret ■ Februari ■ Januari</p> <p>Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021</p> <p>■ Suspek Aktif ■ Discarded ■ Probable ■ Konfirmasi Aktif ■ Sembuh ■ Meninggal</p>				

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan
					Ya	Tidak	
			<p>Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021</p> <p>d.</p> <p>Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021</p> <p>e.</p>				

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan
					Ya	Tidak	
	Memecahkan masalah dengan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar (misalnya menghitung rata-rata, probabilitas, persentase dan frekuensi)	9	Berdasarkan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 tersebut, penjelasan data yang benar adalah ... a. Jumlah pasien Covid-19 yang terkonfirmasi aktif dari bulan Januari hingga April menurun sebesar 91 pasien b. Jumlah pasien Covid-19 yang terkonfirmasi aktif dari bulan Januari hingga Mei menurun sebesar 197 pasien c. Pasien Covid-19 yang meninggal terbanyak pada rentang bulan Februari-Maret sebesar 67 pasien d. Pasien Covid-19 yang meninggal pada rentang bulan April-Mei terendah hanya sebesar 40 pasien e. Pasien Covid-19 yang dinyatakan sembuh pada bulan Februari sebesar 2905 dan yang dinyatakan meninggal sebesar 453 pasien	B		✓	
		10	Berdasarkan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 tersebut, peningkatan jumlah pasien sembuh dari bulan Maret-Mei adalah sebanyak... jiwa. a. 1241 b. 699 c. 303 d. 396 e. 2146	B		✓	
		11	Peneliti selalu menggunakan statistik untuk menarik kesimpulan tentang data yang diperoleh, mengapa demikian? a. Para peneliti biasanya mengumpulkan data dalam populasi b. Para peneliti membuat kesimpulan tentang populasi menggunakan perkiraan sampel c. Statistik menyajikan data yang akurat d. Masyarakat mudah memahami hasil penelitian yang disajikan dengan angka dan statistik e. Jawaban yang benar untuk pertanyaan peneliti hanya terungkap melalui analisis statistik	B		✓	

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan																																																	
					Ya	Tidak																																																		
	Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif	12	<p>Perhatikan data tabel distribusi frekuensi penderita HIV/AIDS di Sumba Timur Tahun 2010-2016 untuk menjawab soal no 12 dan 13 berikut!</p> <p>Nyoko dkk. melakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui data karakteristik penderita HIV/AIDS di Sumba Timur Tahun 2010-2016. Didapatkan gambaran distribusi frekuensi penderita HIV/AIDS dan penderita meninggal yang ditunjukkan pada tabel berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tahun</th> <th colspan="2">Penderita HIV/AIDS</th> <th colspan="2">Penderita HIV/AIDS Meninggal</th> </tr> <tr> <th>f</th> <th>%</th> <th>f</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>16</td> <td>14,4</td> <td>1</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>22</td> <td>19,8</td> <td>3</td> <td>15,0</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>3</td> <td>2,7</td> <td>1</td> <td>33,4</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>6</td> <td>5,4</td> <td>1</td> <td>16,7</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>4</td> <td>3,6</td> <td>1</td> <td>25,0</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>13</td> <td>11,7</td> <td>2</td> <td>15,4</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>47</td> <td>42,3</td> <td>5</td> <td>10,6</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>111</td> <td>100</td> <td>14</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut, pernyataan yang benar adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Jumlah penderita HIV/AIDS yang meninggal pada tahun 2015 sebanyak 2 orang yakni 25,0% Pada tahun 2010 jumlah penderita HIV/AIDS yang meninggal merupakan jumlah terbanyak dibandingkan dengan tahun 2015 Jumlah pasien penderita HIV/AIDS pada tahun 2011 merupakan pasien terbanyak sepanjang tahun 2010-2016 Pasien penderita HIV/AIDS paling sedikit pada tahun 2013 yaitu sebanyak 3 orang (2,7%) Pasien penderita HIV/AIDS paling banyak pada tahun 2016 dan paling sedikit pada tahun 2012 	Tahun	Penderita HIV/AIDS		Penderita HIV/AIDS Meninggal		f	%	f	%	2010	16	14,4	1	6,3	2011	22	19,8	3	15,0	2012	3	2,7	1	33,4	2013	6	5,4	1	16,7	2014	4	3,6	1	25,0	2015	13	11,7	2	15,4	2016	47	42,3	5	10,6	Total	111	100	14	-	E			
Tahun	Penderita HIV/AIDS		Penderita HIV/AIDS Meninggal																																																					
	f	%	f	%																																																				
2010	16	14,4	1	6,3																																																				
2011	22	19,8	3	15,0																																																				
2012	3	2,7	1	33,4																																																				
2013	6	5,4	1	16,7																																																				
2014	4	3,6	1	25,0																																																				
2015	13	11,7	2	15,4																																																				
2016	47	42,3	5	10,6																																																				
Total	111	100	14	-																																																				

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan
					Ya	Tidak	
		13	<p>Berdasarkan data tabel tersebut, Apakah pernyataan bahwa penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 setelah sebelumnya terbanyak terjadi di tahun 2011 benar? Berikan alasannya. ...</p> <p>a. Benar, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 5 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 3</p> <p>b. Benar, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 3 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 2</p> <p>c. Salah, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 47 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 22</p> <p>d. Salah, penderita HIV/AIDS terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan persentase 42,3% kemudian disusul pada tahun 2010 dengan persentase 14,4%</p> <p>e. Salah, penderita HIV/AIDS meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2015 dengan persentase 15,4%</p>	A		✓	
	Mengevaluasi informasi sains yang bermanfaat dan yang tidak bermanfaat	14	<p>Seorang peneliti salah dalam menuliskan variabel penelitiannya yang ditulis dalam sebuah artikel jurnal terkait pengaruh vitamin C terhadap sistem imun tubuh. Tindakan paling tepat yang harus dilakukan oleh peneliti tersebut adalah ...</p> <p>a. Peneliti tersebut bekerja sama dengan editor jurnal untuk tetap mempublisk artikel tanpa harus memperbaiki makalah tersebut</p> <p>b. Peneliti atau penulis harus segera memberi tahu editor jurnal atau penerbit dan bekerja sama dengan editor untuk menarik kembali atau memperbaiki makalah tersebut</p> <p>c. Peneliti diam saja seolah tidak terjadi hal yang fatal dalam penulisan artikel jurnal tersebut</p> <p>d. Peneliti tidak wajib melaporkan kepada editor jurnal karena artikel yang dituliskan sudah terbit</p> <p>e. Tidak ada tindakan yang benar</p>	B		✓	

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Literasi Sains	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Valid		Catatan
					Ya	Tidak	
		15	<p>Dari pernyataan di bawah ini, tindakan yang merupakan tindakan program ilmiah yang valid adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Jurnal ilmiah yang sudah publish akan menarik kembali sebuah artikel yang diterbitkan setelah menemukan bahwa peneliti salah dalam menggambarkan data Seorang peneliti mendistribusikan sampel bebas dari obat baru karena dia sedang mengembangkan untuk pasien yang membutuhkan Seorang ilmuwan senior mendorong mahasiswa pascasarjana untuk mempublikasikan sebuah studi yang mengandung penemuan tanpa dasar yang tidak dapat diverifikasi Sebuah jurnal ilmiah menolak sebuah studi karena hasil berlawanan dengan contoh yang diterima secara luas Tidak ada tindakan yang benar 	A		✓	

SARAN

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, lembar tes soal literasi sains ini dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan setelah revisi
3. Tidak layak digunakan

Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bagi Bapak/Ibu.

Semarang, 15 Mei 2023
Validator

Widi Cahya Adi, M. Pd.
NIP. 199206192019031014



Lampiran 8: Hasil Validasi Ahli Instrumen Angket Komunikasi Sains

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN ANGKET KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI SAINS

Nama Validator : Eka Vasia Anggis, M. Pd.
NIP : 198907062019032014
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Tanggal Pengisian : 6 April 2023

A. PENGANTAR
Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap angket keterampilan berkomunikasi sains. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah penilaian dengan memberi tanda ceklis (✓) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Berikut deskripsi kriteria penilaian yang digunakan:
Ya : Valid
Tidak : Tidak Valid
- Apabila menurut Bapak/Ibu validator instrumen angket keterampilan berkomunikasi sains perlu dilakukan revisi, mohon berikan catatan pada kolom yang disediakan guna perbaikan.
- Kesimpulan hasil validasi secara umum dapat diberikan dengan memberi tanda silang (X) pada keterangan yang sesuai.

C. ANGKET VALIDATOR

Aspek	Indikator Keterampilan Berkomunikasi Sains	No Butir	Deskripsi	Valid		Catatan
				Ya	Tidak	
Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif	1	Saya biasanya menyampaikan informasi sesuai dengan fakta, konsep, prinsip dan prosedur dari suatu sains	✓		
	Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok	2	Saya lebih banyak mengumpulkan hasil kerja individu daripada kelompok karena jika kelompok itu akan membutuhkan waktu yang lama untuk berkoordinasi	✓		
		3	Saya dengan senang hati bersedia menyampaikan hasil diskusi kelompok	✓		

Aspek	Indikator Keterampilan Berkomunikasi Sains	No Butir	Deskripsi	Valid		Catatan
				Ya	Tidak	
	Mendesripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif	4	Saya biasanya menjelaskan lembar kerja hasil diskusi kelompok dan poster yang telah dibuat dengan rinci	✓		
		5	Saya tidak percaya diri dalam menjelaskan lembar hasil investigasi/diskusi kelompok secara urut karena pada saat diskusi saya tidak banyak berkontribusi	✓		
Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan	6	Saya melaporkan hasil praktikum/diskusi dengan tepat waktu walaupun dalam pembahasan data yang didapat tidak semua dihubungkan dengan teori	✓		
Kematangan Sosial	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat	7	Ketika saya membantu teman memahami materi pembelajaran justru meningkatkan pemahaman saya tentang materi tersebut	✓		
	Menyesuaikan diri terhadap kelompok	8	Saya dapat diterima dengan baik oleh semua anggota di dalam kelompok belajar	✓		
	Mengontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran	9	Saya merasa lebih baik memahami konsep biologi dengan belajar sendiri daripada mendengarkan penjelasan guru	✓		
	Mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik	10	Saya biasanya menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan guru dengan baik minimal 80% dari total keseluruhan meskipun tugas yang telah saya selesaikan tidak semua dihubungkan dengan teori	✓		

Aspek	Indikator Keterampilan Berkomunikasi Sains	No Butir	Deskripsi	Valid		Catatan
				Ya	Tidak	
Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan	11	Saya biasanya dapat mengolah data hasil praktikum/diskusi sendiri	✓		
	Melaksanakan tanggung jawab	12	Saya selalu melaksanakan jadwal piket yang telah disepakati bersama dengan teman satu kelas	✓		
		13	Saya berusaha untuk bertanggung jawab terhadap praktikum dan diskusi yang saya lakukan di dalam proses pembelajaran	✓		
	Dapat mengambil keputusan	14	Saya takut apabila teman menyalin hasil karya/kerja saya jika saya membiarkan teman membacanya		✓	
		15	Saya dapat menyimpulkan hasil diskusi sesuai dengan data-data yang diperoleh selama proses diskusi kelompok dan dihubungkan dengan teori-teori yang ada	✓		
Kematangan Intelektual	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah keimanan	16	Saya senang menghubungkan materi pelajaran dengan kekuasaan Tuhan yang Maha Esa karena hal tersebut membuat saya menjadi lebih bersyukur	✓		
		17	Mempelajari biologi membuat saya sadar akan ancaman aktivitas manusia terhadap bumi meskipun biologi tidak sepenuhnya berhubungan dengan bumi		✓	
	Tidak memanipulasi data	18	Saya berusaha membuat laporan hasil praktikum/diskusi sesuai data pengamatan dan menghubungkannya dengan teori yang ada	✓		

Aspek	Indikator Keterampilan Berkomunikasi Sains	No Butir	Deskripsi	Valid		Catatan
				Ya	Tidak	
Perhatian terhadap objek yang diamati		19	Kejadian-kejadian peristiwa biologi sangat menantang dan menarik untuk saya ketahui lebih dalam	✓		
		20	Saya sangat antusias dalam mengamati kejadian peristiwa biologi terlebih dalam kehidupan sehari-hari		✓	
		21	Saya biasanya mencatat semua materi yang disampaikan guru walaupun hal tersebut memakan banyak waktu	✓		
Kepedulian terhadap lingkungan		22	Saya suka membaca artikel atau menonton program TV terkait masalah lingkungan karena hal tersebut dapat membuat saya semakin peduli terhadap lingkungan sekitar	✓		
		23	Saya berusaha ikut serta dalam menggalakkan usaha penghijauan sekolah karena hal tersebut salah satu sikap peduli terhadap lingkungan		✓	
		24	Saya biasanya ikut serta dalam kerja bakti membersihkan dan melakukan penghijauan sekolah meskipun pada saat kerja bakti saya lebih banyak diam dan duduk saja		✓	
		25	Saya suka mempelajari teknologi yang dapat memberikan dampak yang berarti bagi kelestarian lingkungan	✓		

D. SARAN

layak

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket keterampilan berkomunikasi sains ini dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan setelah revisi
3. Tidak layak digunakan

Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bagi Bapak/Ibu.

Semarang, 6 April 2023
Validator


Eka Vasia Anggis, M. Pd.
NIP. 198907062019032014

Lampiran 9: Kisi-Kisi dan Instrumen Tes Literasi Sains

Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Sains

No	Kompetensi Dasar	Indikator Literasi Sains	Nomor Soal
1	3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid (misalnya pendapat atau teori untuk mendukung hipotesis)	1,2,3
2		Melakukan penelusuran literatur yang efektif (misalnya mengevaluasi validitas sumber dan membedakan tipe antara sumber-sumber tersebut)	4,5
3		Memahami elemen-elemen dalam suatu desain penelitian	6,7
4		Membuat grafik dari data secara tepat	8
5		Memecahkan masalah dengan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar (misalnya menghitung rata-rata, probabilitas, persentase dan frekuensi)	9,10
6		Memahami dan menginterpretasi statistik dasar (menginterpretasi kesalahan, memahami kebutuhan untuk analisis statistik)	11
7		Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif	12,13
8		Mengevaluasi informasi sains yang bermanfaat dan yang tidak bermanfaat	14,15

Modifikasi dari Rofi'ah (2016)

Instrumen Tes Soal Literasi Sains

1. Identitas

Nama :
Kelas :
No Absen :

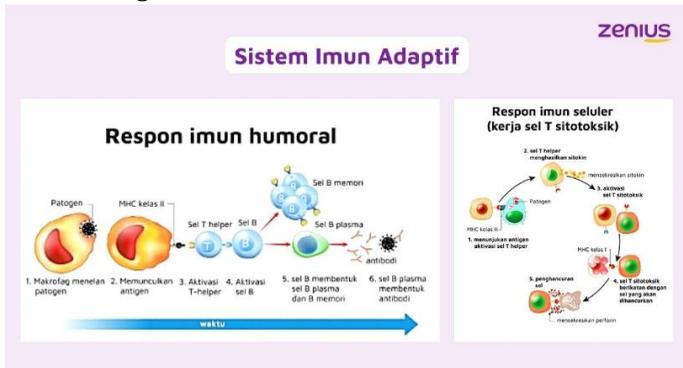
2. Petunjuk Pengisian

- a. Isilah identitas anda dengan lengkap dan benar
- b. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan objektif dan jujur
- c. Soal terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda
- d. Pilih salah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf a, b, c, d atau e pada lembar jawaban yang tersedia
- e. Terima kasih atas kesediaan anda untuk menjawab soal-soal ini!

Selamat Mengerjakan, Good Luck!

1. Sistem pertahanan tubuh berperan penting dalam menjaga daya tahan tubuh terhadap berbagai jenis penyakit. Pernyataan berikut ini yang menunjukkan argumen ilmiah yang valid adalah ...
 - a. Olahraga yang dilakukan secara terus menerus akan membuat sistem pertahanan tubuh menjadi lebih kuat
 - b. Studi literatur menunjukkan bahwa sistem pertahanan tubuh yang biasa dikenal dengan sistem imunitas yakni sistem yang memiliki peran utama sebagai pelindung dari serangan-serangan benda asing atau patogen yang masuk ke dalam tubuh melalui pertahanan yang bertahap
 - c. Mengonsumsi banyak vitamin dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh
 - d. Banyak masyarakat yang beranggapan bahwa terlalu banyak vaksin maka akan membahayakan tubuh
 - e. Mengonsumsi madu secara rutin akan meningkatkan sistem pertahanan tubuh dan membuat kebal dari berbagai jenis penyakit

2. Perhatikan gambar berikut ini!



(sumber: www.zenius.net)

Berdasarkan gambar tersebut, sistem imun adaptif memiliki dua tipe respons dengan sel limfosit B dan sel limfosit T. pernyataan berikut ini yang menunjukkan agrumen ilmiah yang valid tentang sistem imun adaptif adalah . . .

- Pendapat seorang peneliti menyebutkan bahwa sel limfosit B dan sel limfosit T dalam sistem imun adaptif tidak berkaitan karena keduanya memiliki fungsi masing-masing
- Seseorang yang telah melakukan vaksinasi akan membentuk sistem imun adaptif yang kebal oleh berbagai jenis penyakit
- Usia mempengaruhi sistem imun adaptif dalam tubuh manusia, semakin usia bertambah maka sistem imun adaptif akan semakin lemah
- Berdasarkan hasil literature review menunjukkan bahwa sistem imun adaptif memanifestasikan spesifisitas untuk antigen targetnya. Terutama pada reseptor spesifik antigen yang diekspresikan pada permukaan limfosit T dan B
- Sistem imun adaptif merupakan pertahanan tubuh pertama yang dimiliki oleh manusia sejak dilahirkan dan umumnya dapat melawan semua benda asing yang masuk ke dalam tubuh

3. Inflamasi atau peradangan merupakan reaksi lokal jaringan terhadap infeksi atau cedera yang ditandai dengan kemerahan, panas, pembengkakan, nyeri dan kehilangan fungsi. Pernyataan di bawah ini yang mendukung argumen tersebut adalah ...
 - a. Mengonsumsi kacang akan memicu inflamasi atau peradangan pada kulit karena kacang mengandung lemak dan protein yang tinggi
 - b. Hasil studi literatur menyebutkan bahwa inflamasi memiliki tujuan untuk mengisolasi, menghancurkan, menginaktivkan agen penyerang, membersihkan debris, serta mempersiapkan penyembuhan dan perbaikan jaringan
 - c. Seorang dokter menyebutkan bahwa radang atau inflamasi kronis dapat memicu serangan jantung melalui proses yang berlangsung lama
 - d. Gigitan nyamuk atau serangga dapat menyebabkan peradangan atau inflamasi kronis pada kulit
 - e. Peradangan terjadi karena tubuh membersihkan virus dan bakteri yang masuk ke dalam tubuh dengan mengeluarkan ruam dan nanah

4. Kementerian Kesehatan RI dalam Press Release pada bulan April 2022 mencatat data rutin terbaru cakupan imunisasi dasar lengkap telah menurun secara signifikan sejak awal pandemi COVID-19, dari 84,2% pada tahun 2020 menjadi 79,6% pada tahun 2021. Penurunan ini disebabkan oleh berbagai faktor termasuk gangguan rantai pasokan, aturan pembatasan kegiatan dan berkurangnya ketersediaan tenaga kesehatan yang menyebabkan penghentian sebagian layanan vaksinasi. Survei KEMENKES dan UNICEF pada tahun 2020 menemukan bahwa setengah dari orang tua enggan membawa anaknya ke fasilitas kesehatan karena takut tertular COVID-19 atau khawatir tidak ada protokol kesehatan yang tepat. (*sumber: www.unicef.org*)

Kutipan diatas berasal dari jenis informasi?

 - a. Primer (Hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan dalam jurnal ilmiah)
 - b. Sekunder (Ulasan dari beberapa hasil penelitian yang ditulis sebagai sebuah artikel yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah)

- c. Tersier (Laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah)
 - d. Kwartir (Laporan hasil praktikum siswa)
 - e. Tidak ada sumber
5. Faktor paling penting yang mempengaruhi anda dalam mengkategorikan sebuah artikel penelitian sebagai ilmu yang dapat dipercaya adalah . . .
- a. Artikel tersebut sudah dievaluasi oleh para ahli
 - b. Terdapat data atau grafik
 - c. Reputasi dari peneliti yang menulis penelitian tersebut
 - d. Penerbit artikel
 - e. Tebal halaman
6. Penyakit yang disebabkan oleh reaksi autoimun salah satunya adalah *Lupus Eritematosus Sistemik*. Gejala pada penyakit ini diantaranya adalah muncul bercak-bercak merah atau ruam pada kulit.
Berdasarkan pernyataan tersebut, hipotesis yang tepat adalah...
- a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa demam, ruam kulit, nyeri sendi dan penurunan berat badan merupakan manifestasi yang sering ditemukan oleh penderita Lupus
 - b. Menurut para ahli kesehatan, penyakit Lupus merupakan penyakit yang belum bisa dipastikan penyebabnya namun biasanya karena faktor genetik atau keturunan
 - c. Studi epidemiologi di dunia mencatat bahwa terdapat sekitar lebih dari 100 jenis penyakit autoimun dan salah satunya adalah Lupus yang sering dijuluki “penyakit 1000 wajah”
 - d. Perhimpunan Reumatologi Indonesia menyebutkan bahwa penyakit lupus menyerang kulit, persendian dan organ penting tubuh lain seperti jantung, paru-paru, pembuluh darah, hati, ginjal dan sistem syaraf
 - e. Bercak-bercak merah atau ruam yang terjadi diduga akibat seringnya terkena paparan sinar matahari seperti pada wajah yang menimbulkan gejala khas yang disebut ruam kupu-kupu atau butterfly rash dan lengan.

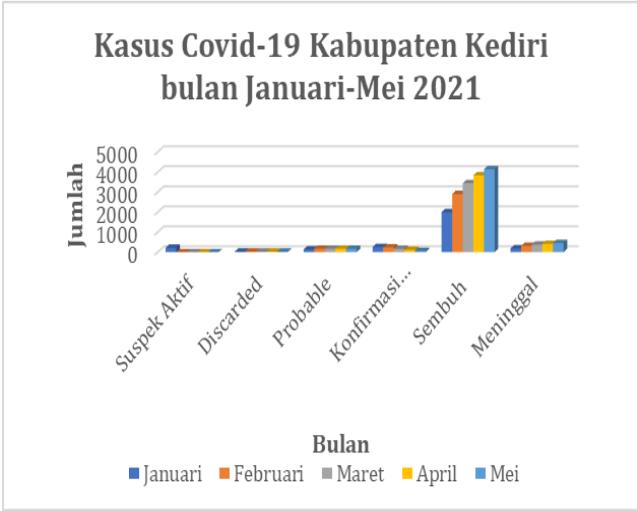
7. Fitri Wahyuni dan Ulfa Suryani melakukan penelitian yang berjudul *"Efektifitas Terapi Mendekap dan Terapi Musik Dalam Menurunkan Skala Nyeri pada Bayi Saat Dilakukan Imunisasi Campak"*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi mendekap lebih efektif dalam menurunkan skala nyeri pada bayi saat dilakukan imunisasi campak. Berdasarkan penelitian tersebut, *penurunan skala nyeri* merupakan variabel. . .
- Moderator
 - Bebas
 - Penelitian
 - Kontrol
 - Terikat

Perhatikan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 untuk menjawab soal no 8-10 berikut!

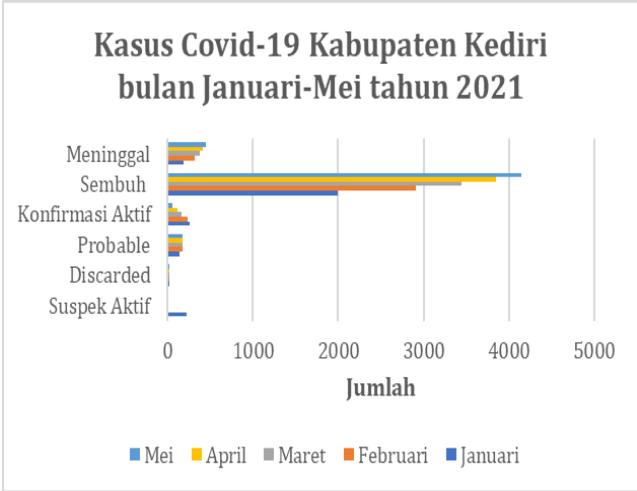
Bulan	Suspek Aktif	Discarded	Probable	Konfirmasi Aktif	Sembuh	Meninggal
Januari	222	26	136	256	2000	189
Februari	0	26	170	240	2905	313
Maret	0	26	170	165	3447	380
April	0	26	170	111	3843	413
Mei	0	26	170	59	4146	453

(Sumber: corona.kedirikab.go.id/2023)

8. Berdasarkan data tersebut, grafik manakah yang paling tepat menggambarkan data mengenai perkembangan kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021?

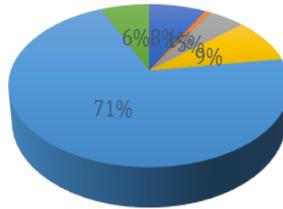


a.



b.

Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021

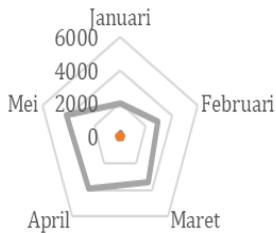


- Suspek Aktif ■ Discarded ■ Probable
- Konfirmasi Aktif ■ Sembuh ■ Meninggal

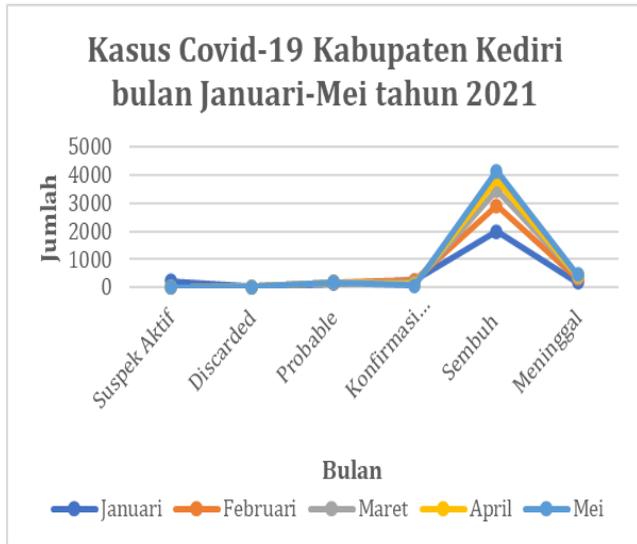
c.

Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021

- Suspek Aktif — Probable — Sembuh



d.



e.

9. Berdasarkan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 tersebut, penjelasan data yang benar adalah ...
 - a. Jumlah pasien Covid-19 yang terkonfirmasi aktif dari bulan Januari hingga April menurun sebesar 91 pasien
 - b. Jumlah pasien Covid-19 yang terkonfirmasi aktif dari bulan Januari hingga Mei menurun sebesar 197 pasien
 - c. Pasien Covid-19 yang meninggal terbanyak pada rentang bulan Februari-Maret sebesar 67 pasien
 - d. Pasien Covid-19 yang meninggal pada rentang bulan April-Mei terendah hanya sebesar 40 pasien
 - e. Pasien Covid-19 yang dinyatakan sembuh pada bulan Februari sebesar 2905 dan yang dinyatakan meninggal sebesar 453 pasien

10. Berdasarkan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 tersebut, peningkatan jumlah pasien sembuh dari bulan Maret-Mei adalah sebanyak... jiwa.
 - a. 1241
 - b. 699

- c. 303
 - d. 396
 - e. 2146
11. Peneliti selalu menggunakan statistik untuk menarik kesimpulan tentang data yang diperoleh, mengapa demikian?
- a. Para peneliti biasanya mengumpulkan data dalam populasi
 - b. Para peneliti membuat kesimpulan tentang populasi menggunakan perkiraan sampel
 - c. Statistik menyajikan data yang akurat
 - d. Masyarakat mudah memahami hasil penelitian yang disajikan dengan angka dan statistik
 - e. Jawaban yang benar untuk pertanyaan peneliti hanya terungkap melalui analisis statistik

Perhatikan data tabel distribusi frekuensi penderita HIV/AIDS di Sumba Timur Tahun 2010-2016 untuk menjawab soal no 12 dan 13 berikut!

12. Nyoko dkk. melakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui data karakteristik penderita HIV/AIDS di Sumba Timur Tahun 2010-2016. Didapatkan gambaran distribusi frekuensi penderita HIV/AIDS dan penderita meninggal yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tahun	Penderita HIV/AIDS		Penderita HIV/AIDS Meninggal	
	f	%	F	%
2010	16	14,4	1	6,3
2011	22	19,8	3	15,0
2012	3	2,7	1	33,4
2013	6	5,4	1	16,7
2014	4	3,6	1	25,0
2015	13	11,7	2	15,4
2016	47	42,3	5	10,6
Total	111	100	14	-

Berdasarkan data tersebut, pernyataan yang benar adalah ...

- a. Jumlah penderita HIV/AIDS yang meninggal pada tahun 2015 sebanyak 2 orang yakni 25,0%
 - b. Pada tahun 2010 jumlah penderita HIV/AIDS yang meninggal merupakan jumlah terbanyak dibandingkan dengan tahun 2015
 - c. Jumlah pasien penderita HIV/AIDS pada tahun 2011 merupakan pasien terbanyak sepanjang tahun 2010-2016
 - d. Pasien penderita HIV/AIDS paling sedikit pada tahun 2013 yaitu sebanyak 3 orang (2,7%)
 - e. Pasien penderita HIV/AIDS paling banyak pada tahun 2016 dan paling sedikit pada tahun 2012
13. Berdasarkan data tabel tersebut, Apakah pernyataan bahwa penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 setelah sebelumnya terbanyak terjadi di tahun 2011 benar? Berikan alasannya . . .
- a. Benar, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 5 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 3
 - b. Benar, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 3 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 2
 - c. Salah, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 47 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 22
 - d. Salah, penderita HIV/AIDS terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan persentase 42,3% kemudian disusul pada tahun 2010 dengan persentase 14,4%
 - e. Salah, penderita HIV/AIDS meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2015 dengan persentase 15,4%

14. Seorang peneliti salah dalam menuliskan variabel penelitiannya yang ditulis dalam sebuah artikel jurnal terkait pengaruh vitamin C terhadap sistem imun tubuh. Tindakan paling tepat yang harus dilakukan oleh peneliti tersebut adalah . . .
- Peneliti tersebut bekerja sama dengan editor jurnal untuk tetap mempublish artikel tanpa harus memperbaiki makalah tersebut
 - Peneliti atau penulis harus segera memberi tahu editor jurnal atau penerbit dan bekerja sama dengan editor untuk menarik kembali atau memperbaiki makalah tersebut
 - Peneliti diam saja seolah tidak terjadi hal yang fatal dalam penulisan artikel jurnal tersebut
 - Peneliti tidak wajib melaporkan kepada editor jurnal karena artikel yang dituliskan sudah terbit
 - Tidak ada tindakan yang benar
15. Dari pernyataan di bawah ini, tindakan yang merupakan tindakan program ilmiah yang valid adalah . . .
- Jurnal ilmiah yang sudah di publish akan menarik kembali sebuah artikel yang diterbitkan setelah menemukan bahwa peneliti salah dalam menggambarkan data
 - Seorang peneliti mendistribusikan sampel bebas dari obat baru karena dia sedang mengembangkan untuk pasien yang membutuhkan
 - Seorang ilmuwan senior mendorong mahasiswa pascasarjana untuk mempublikasikan sebuah studi yang mengandung penemuan tanpa dasar yang tidak dapat diverifikasi
 - Sebuah jurnal ilmiah menolak sebuah studi karena hasil berlawanan dengan contoh yang diterima secara luas
 - Tidak ada tindakan yang benar

Lampiran 10: Kisi-Kisi dan Instrumen Angket Keterampilan Berkomunikasi Sains

Kisi-Kisi Instrumen Angket Keterampilan Berkomunikasi Sains

No	Aspek	Indikator	Instrumen		Nomor Butir	
			Jumlah Butir	Nomor Butir	Positif	Negatif
1	Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif	1	1	1	
		Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok	2	2,3	3	2
		Mendeskripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif	2	4,5	4	5
2	Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan	1	6		6
3	Kematangan Sosial	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat	1	7	7	
		Menyesuaikan diri terhadap kelompok	1	8	8	
		Mengkontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran	1	9		9
		Mengerjakan atau menguasai	1	10		10

No	Aspek	Indikator	Instrumen		Nomor Butir	
			Jumlah Butir	Nomor Butir	Positif	Negatif
		tugas-tugas dengan baik				
4	Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan	1	11	11	
		Melaksanakan tanggung jawab	2	12,13	12,13	
		Dapat mengambil keputusan	1	14	14	
5	Kematangan intelektual	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah keimanan	1	15	15	
		Tidak memanipulasi data	1	16	16	
		Perhatian terhadap objek yang diamati	2	17,18	17,18	
		Kepedulian terhadap lingkungan	2	19,20	19,20	

Instrumen Angket Keterampilan Berkomunikasi Sains

1. Identitas

Nama :
 Kelas :
 No Absen :

2. Petunjuk Pengisian

- a. Isilah identitas anda dengan lengkap dan benar
- b. Pilih salah satu dari alternatif jawaban yang disediakan dengan baik dan benar, berikut keterangan alternatif jawaban pada kolom:
 3 : Setuju
 2 : Kurang Setuju
 1 : Tidak Setuju
- c. Berilah tanda cek (√) pada salah satu alternatif jawaban yang anda anggap paling sesuai dengan keadaan diri anda. Hasil dari angket ini akan dijaga kerahasiannya dan tidak berpengaruh terhadap nilai mata pelajaran biologi.
- d. Terima kasih atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini!

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif	1	Saya biasanya menyampaikan informasi sesuai dengan fakta, konsep, prinsip dan prosedur dari suatu sains			
	Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok	2	Saya lebih banyak mengumpulkan hasil kerja individu daripada kelompok karena jika kelompok akan membutuhkan waktu yang lama untuk berkoordinasi			
		3	Saya dengan senang hati bersedia menyampaikan hasil diskusi kelompok			

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
	Mendeskripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif	4	Saya biasanya menjelaskan lembar kerja hasil diskusi kelompok dan poster yang telah dibuat dengan rinci			
		5	Saya tidak percaya diri dalam menjelaskan lembar hasil investigasi/diskusi kelompok secara urut karena pada saat diskusi saya tidak banyak berkontribusi			
Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan	6	Saya melaporkan hasil praktikum / diskusi dengan tepat waktu walaupun dalam pembahasan data yang didapat tidak semua dihubungkan dengan teori			
Kematangan Sosial	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat	7	Ketika saya membantu teman memahami materi pembelajaran justru meningkatkan pemahaman saya tentang materi tersebut			
	Menyesuaikan diri terhadap kelompok	8	Saya dapat diterima dengan baik oleh semua anggota di dalam kelompok belajar			
	Mengontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran	9	Saya merasa lebih baik memahami konsep biologi dengan belajar sendiri daripada mendengarkan penjelasan guru			

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
	Mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik	10	Saya biasanya menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan guru dengan baik minimal 80% dari total keseluruhan meskipun tugas yang telah saya selesaikan tidak semua dihubungkan dengan teori			
Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan	11	Saya biasanya dapat mengolah data hasil praktikum / diskusi sendiri			
	Melaksanakan tanggung jawab	12	Saya selalu melaksanakan jadwal piket yang telah disepakati bersama dengan teman satu kelas			
		13	Saya berusaha untuk bertanggung jawab terhadap praktikum dan diskusi yang saya lakukan di dalam proses pembelajaran			
	Dapat mengambil keputusan	14	Saya dapat menyimpulkan hasil diskusi sesuai dengan data-data yang diperoleh selama proses diskusi kelompok dan dihubungkan dengan teori-teori yang ada			
Kematangan Intelektual	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah keimanan	15	Saya senang menghubungkan materi pelajaran biologi dengan kekuasaan Tuhan karena hal tersebut membuat saya			

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
			menjadi lebih bersyukur			
	Tidak memanipulasi data	16	Saya berusaha membuat laporan hasil praktikum / diskusi sesuai data pengamatan dan menghubungkannya dengan teori yang ada			
	Perhatian terhadap objek yang diamati	17	Kejadian-kejadian peristiwa biologi sangat menantang dan menarik untuk saya ketahui lebih dalam			
		18	Saya sangat antusias dalam mengamati kejadian peristiwa biologi terlebih dalam kehidupan sehari-hari			
	Kepedulian terhadap lingkungan	19	Saya suka membaca artikel atau menonton program TV terkait masalah lingkungan karena hal tersebut dapat membuat saya semakin peduli terhadap lingkungan sekitar			
		20	Saya suka mempelajari teknologi yang dapat memberikan dampak yang berarti bagi kelestarian lingkungan			

Adaptasi dari Kartika (2016)

Pedoman Penskoran

- a. Mengubah skor skala 1-4 dengan kriteria sebagai berikut.
3 : Setuju
2 : Kurang Setuju
1 : Tidak Setuju
- b. Perhitungan skor dengan menggunakan rumus:
$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 4$$
- c. Menginterpretasikan hasil penilaian berdasarkan Permendikbud No. 81A Tahun 2013 dengan kriteria sebagai berikut.

No	Nilai	Prediksi	Nilai Akhir
1	$0,00 < \text{Nilai} \leq 1,00$	D	KURANG
2	$1,00 < \text{Nilai} \leq 1,33$	D+	
3	$1,33 < \text{Nilai} \leq 1,66$	C-	CUKUP
4	$1,66 < \text{Nilai} \leq 2,00$	C	
5	$2,00 < \text{Nilai} \leq 2,33$	C+	
6	$2,33 < \text{Nilai} \leq 2,66$	B-	BAIK
7	$2,66 < \text{Nilai} \leq 3,00$	B	
8	$3,00 < \text{Nilai} \leq 3,33$	B+	
9	$3,33 < \text{Nilai} \leq 3,66$	A-	SANGAT BAIK
10	$3,66 < \text{Nilai} \leq 4,00$	A	

Lampiran 11: Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Literasi Sains

Correlations																	
		soal 1	soal 2	soal 3	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	soal 9	soal 10	soal 11	soal 12	soal 13	soal 14	soal 15	jumlah skor
soal 1	Pearson Correlation	1	.049	-.154	.373*	.236	.047	.141	-.095	-.200	.866**	.000	.094	-.094	.809**	.424*	.560**
	Sig. (2-tailed)		.797	.416	.042	.209	.804	.456	.617	.289	.000	1.000	.619	.619	.000	.019	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 2	Pearson Correlation	.049	1	.860**	.323	.157	.259	.069	.247	.783**	-.056	-.339	.157	.675**	.033	.069	.676**
	Sig. (2-tailed)	.797		.000	.081	.407	.167	.716	.189	.000	.767	.067	.407	.000	.864	.716	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 3	Pearson Correlation	-.154	.860**	1	.099	.029	.117	-.073	.132	.926**	-.238	-.238	.029	.554**	-.132	-.073	.442*
	Sig. (2-tailed)	.416	.000		.604	.878	.539	.702	.486	.000	.206	.206	.878	.001	.486	.702	.014
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 4	Pearson Correlation	.373*	.323	.099	1	.111	.040	.452*	.375*	.053	.277	-	.262	.342	.385*	.151	.592**
	Sig. (2-tailed)	.042	.081	.604		.560	.833	.012	.041	.780	.138	.492**	.162	.064	.035	.426	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 5	Pearson Correlation	.236	.157	.029	.111	1	.205	-.134	.126	-.047	.082	-	.063	-.063	.144	.802**	.366*
	Sig. (2-tailed)	.209	.407	.878	.560		.276	.481	.508	.804	.667	.464**	.010	.743	.743	.448	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 6	Pearson Correlation	.047	.259	.117	.040	.205	1	.134	.279	.047	.055	-.218	.205	.063	-.144	.267	.384*
	Sig. (2-tailed)	.804	.167	.539	.833	.276		.481	.136	.804	.775	.247	.276	.743	.448	.153	.036
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 7	Pearson Correlation	.141	.069	-.073	.452*	-.134	.134	1	.336	.000	.136	-.272	.267	.267	.202	-.067	.396*
	Sig. (2-tailed)	.456	.716	.702	.012	.481	.481		.069	1.000	.473	.146	.153	.153	.285	.726	.030
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

soal 8	Pearson Correlation	-.095	.247	.132	.375*	.126	.279	.336	1	.048	-.247	-.522**	.396*	.413*	.086	.202	.449*
	Sig. (2-tailed)	.617	.189	.486	.041	.508	.136	.069		.803	.188	.003	.031	.023	.651	.285	.013
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 9	Pearson Correlation	-.200	.783**	.926**	.053	-.047	-.047	.000	.048	1	-.144	-.144	-.047	.472**	-.190	-.141	.374*
	Sig. (2-tailed)	.289	.000	.000	.780	.804	.804	1.000	.803		.447	.447	.804	.008	.314	.456	.042
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 10	Pearson Correlation	.866**	-.056	-.238	.277	.082	.055	.136	-.247	-.144	1	.167	.082	-.218	.659**	.272	.431*
	Sig. (2-tailed)	.000	.767	.206	.138	.667	.775	.473	.188	.447		.379	.667	.247	.000	.146	.017
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 11	Pearson Correlation	.000	-.339	-.238	-.492**	-.464**	-.218	-.272	-.522**	-.144	.167	1	-.191	-.355	-.027	-.408*	-.400*
	Sig. (2-tailed)	1.000	.067	.206	.006	.010	.247	.146	.003	.447	.379		.312	.055	.885	.025	.029
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 12	Pearson Correlation	.094	.157	.029	.262	.063	.205	.267	.396*	-.047	.082	-.191	1	.205	.144	.134	.454*
	Sig. (2-tailed)	.619	.407	.878	.162	.743	.276	.153	.031	.804	.667	.312		.276	.448	.481	.012
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 13	Pearson Correlation	-.094	.675**	.554**	.342	-.063	.063	.267	.413*	.472**	-.218	-.355	.205	1	.126	-.134	.516**
	Sig. (2-tailed)	.619	.000	.001	.064	.743	.743	.153	.023	.008	.247	.055	.276		.508	.481	.003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 14	Pearson Correlation	.809**	.033	-.132	.385*	.144	-.144	.202	.086	-.190	.659**	-.027	.144	.126	1	.336	.551**
	Sig. (2-tailed)	.000	.864	.486	.035	.448	.448	.285	.651	.314	.000	.885	.448	.508		.069	.002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 15	Pearson Correlation	.424*	.069	-.073	.151	.802**	.267	-.067	.202	-.141	.272	-.408*	.134	-.134	.336	1	.462*
	Sig. (2-tailed)	.019	.716	.702	.426	.000	.153	.726	.285	.456	.146	.025	.481	.481	.069		.010
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
jumlah skor	Pearson Correlation	.560**	.676**	.442*	.592**	.366*	.384*	.396*	.449*	.374*	.431*	-.400*	.454*	.516**	.551**	.462*	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.014	.001	.047	.036	.030	.013	.042	.017	.029	.012	.003	.002	.010	

	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).																		
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).																		

Lampiran 12: Hasil Uji Validitas Instrumen Angket Komunikasi Sains

		Correlations																									SkorTotal
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_10	P_11	P_12	P_13	P_14	P_15	P_16	P_17	P_18	P_19	P_20	P_21	P_22	P_23	P_24	P_25	
P_1	Pearson Correlation	1	.485**	.602**	.527**	.097	.248	.572**	.604**	.248	.457*	.396*	.563**	.629**	-.021	.421*	.683**	-.304	.716**	.457*	.352	.094	.543**	.185	.094	.608**	.700**
	Sig. (2-tailed)		.007	.000	.003	.610	.187	.000	.000	.187	.011	.031	.000	.000	.913	.020	.000	.102	.000	.011	.056	.621	.002	.327	.621	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_2	Pearson Correlation	.485**	1	.435*	.161	.647**	.725**	.321	.383*	.725**	.126	.226	.365*	.363*	.426*	-.062	.248	.180	.309	.126	.102	.339	.550**	.439*	.339	.294	.705**
	Sig. (2-tailed)	.007		.016	.395	.000	.084	.037	.000	.508	.229	.049	.049	.019	.745	.187	.341	.096	.508	.591	.067	.002	.015	.067	.115	.067	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_3	Pearson Correlation	.602**	.435*	1	.596**	.282	.293	.647**	.679**	.293	.485**	.280	.754**	.683**	-.175	.404*	.552**	-.360	.679**	.485**	.361*	-.081	.428*	.051	-.081	-.563**	.667**
	Sig. (2-tailed)	.000	.016		.000	.132	.116	.000	.000	.116	.007	.135	.000	.000	.354	.027	.002	.051	.000	.007	.050	.669	.018	.798	.669	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_4	Pearson Correlation	.527**	.161	.596**	1	.225	.058	.674**	.632**	.058	.629**	.549**	.621**	.041**	.629**	.592**	-.542	.627	.9**	.9**	.83	.040	-.555**	.029	.040	-.693**	.691**
	Sig. (2-tailed)	.003	.395	.000		.233	.753	.000	.000	.753	.000	.113	.000	.833	.000	.002	.227	.002	.000	.000	.836	.008	.009	.836	.836	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_5	Pearson Correlation	.097	.647**	.282	.225	1	.641**	.244	.213	.641**	-.185	.087	.151	.225	.584**	-.097	.015	.122	.136	-.185	.168	.275	.465**	.167	.167	.167	.504**
	Sig. (2-tailed)	.610	.000	.132	.233		.000	.194	.258	.000	.328	.647	.426	.233	.000	.609	.936	.521	.473	.328	.376	.378	.141	.010	.378	.383	.005
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

P_6	Pearson Correlation	.248	.725**	.293	.058	.641**	1	.317	.118	1.000**	.091	.104	.232	.175	.576**	.027	.190	.138	.118	.091	-	.186	.199	.253	.186	.223	.570**
	Sig. (2-tailed)	.187	.000	.116	.759	.000		.088	.536	.000	.631	.586	.216	.354	.001	.887	.314	.466	.536	.631	.739	.324	.291	.178	.324	.237	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_7	Pearson Correlation	.572**	.321	.647**	.674	.244	.317	1	.686**	.317	.462*	.102	.689**	.757**	.044	.607**	.732**	-	.686**	.462*	.554**	-	.607**	-	-	.752**	.696**
	Sig. (2-tailed)	.001	.084	.000	.004	.194	.088		.000	.088	.010	.591	.000	.000	.819	.000	.000	.040	.000	.010	.002	.170	.000	.804	.170	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_8	Pearson Correlation	.604**	.383*	.679**	.632**	.213	.118	.686**	1	.118	.493**	.383*	.630**	.715**	-	.499**	.686**	-	.726**	.493**	.596**	-	.737**	.056	-	.641**	.717**
	Sig. (2-tailed)	.000	.037	.000	.000	.258	.536	.000		.536	.006	.037	.000	.000	.359	.005	.006	.236	.000	.006	.001	.860	.000	.769	.860	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_9	Pearson Correlation	.248	.725**	.293	.058	.641**	1	.317	.118	1.000**	.091	.104	.232	.175	.576**	.027	.190	.138	.118	.091	-	.186	.199	.253	.186	.223	.570**
	Sig. (2-tailed)	.187	.000	.116	.759	.000		.088	.536	.000	.631	.586	.216	.354	.001	.887	.314	.466	.536	.631	.739	.324	.291	.178	.324	.237	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_10	Pearson Correlation	.457*	.126	.485**	.629**	-.185	-.091	.462*	.493**	.091	1	.126	.563**	.325	-	.607**	.572**	-.144	-.382*	1.000**	.572**	-.082	-.433*	-	-.507**	.523**	
	Sig. (2-tailed)	.011	.508	.007	.008	.328	.631	.010	.006	.631		.508	.000	.088	.913	.003	.001	.448	.037	.000	.001	.666	.010	.105	.666	.004	.003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_11	Pearson Correlation	.396*	.226	.280	.295	.087	.104	.102	.383*	.102	.126	1	.137	.363*	-	.126	.394*	.180	.457*	.126	.321	.339	.261	.052	.339	.494**	.480**
	Sig. (2-tailed)	.031	.229	.135	.113	.647	.586	.591	.037	.586	.508		.471	.049	.575	.514	.031	.341	.011	.508	.084	.067	.164	.786	.067	.006	.007
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

P_12	Pearson Correlation	.563**	.365*	.754**	.549**	.151	.232	.689**	.630**	.232	.563**	.137	1	.549**	-.098	.356	.410*	-.244	-.536**	.563**	.410*	-.313	.471**	.025	-.313	.418*	.569**
	Sig. (2-tailed)	.001	.047	.000	.002	.426	.218	.000	.000	.218	.001	.471		.002	.605	.053	.025	.195	.002	.000	.025	.092	.009	.897	.092	.022	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_13	Pearson Correlation	.629**	.363*	.683**	.621**	.225	.175	.757**	.715**	.175	.325	.363*	.549**	1	-.160	.419*	.757**	.466**	-.798**	.325	.510**	.026	.718**	.102	.026	.768**	.707**
	Sig. (2-tailed)	.000	.049	.000	.003	.234	.354	.000	.000	.354	.080	.049	.002		.397	.021	.000	.009	.000	.080	.004	.890	.000	.592	.890	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_14	Pearson Correlation	-.021	.426*	-.175	.044**	.584**	.576**	.044	-.174	.576**	-.021	-.107	-.090	1	-.160	-.092	-.108	-.348	-.100	-.021	.116	.399*	.041	.366*	.399*	.029	.344
	Sig. (2-tailed)	.913	.019	.354	.833	.001	.001	.819	.359	.001	.913	.575	.605		.397	.627	.593	.060	.598	.913	.541	.029	.839	.047	.029	.889	.062
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_15	Pearson Correlation	.421*	-.062	.404*	.629**	.097	-.027	.607**	.499**	.027	.608**	.354	.416*	1	-.092	-.160	.757**	.386*	-.499**	.608**	.607**	.061	-.264	-.235	.061	.660**	.479**
	Sig. (2-tailed)	.020	.745	.027	.000	.609	.887	.000	.005	.887	.000	.514	.053		.627	.000	.035	.000	.005	.000	.000	.750	.159	.210	.750	.000	.007
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_16	Pearson Correlation	.683**	.248	.552**	.592**	.015	.190	.732**	.686**	.190	.572**	.394*	.750**	1	-.102	.607**	1	-.376*	-.776**	.572**	.464**	.043	-.603**	.126	-.043	.752**	.678**
	Sig. (2-tailed)	.000	.187	.000	.000	.936	.314	.000	.000	.314	.000	.031	.020		.593	.000	.040	.000	.000	.000	.010	.822	.000	.506	.820	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_17	Pearson Correlation	-.304	-.180	.360	.227	-.122	.138	-.138	-.138	.144	-.180	-.244	.466**	1	-.348	.386*	-.376*	1	-.354	.144	.117	.333	.148*	-.368*	.333	-.285	-.009
	Sig. (2-tailed)	.102	.341	.051	.227	.521	.466	.046	.236	.466	.102	.341	.000		.069	.035	.040		.055	.448	.539	.073	.455	.046	.073	.127	.964
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

P_18	Pearson Correlation	.716**	.309	.679**	.549**	.136	.118	.686**	.726**	.118	.382*	.457*	.536**	.798**	-.100	.499**	.776**	-.354	1	.382*	.505**	.039	.558**	.056	.039	.724**	.699**
	Sig. (2-tailed)	.000	.096	.000	.002	.473	.536	.000	.000	.536	.037	.012	.000	.000	.598	.005	.000	.055		.037	.004	.840	.001	.769	.840	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_19	Pearson Correlation	.457*	.126	.485**	.629**	-.185	-.091	.462*	.493**	.091	1.000**	.126	.566**	.325	-.021	.608**	.572**	-.144	.382*	1	.572**	-.082	.433*	-.302	-.082	.507**	
	Sig. (2-tailed)	.011	.508	.007	.000	.328	.631	.010	.006	.631	.000	.508	.001	.080	.913	.000	.001	.448	.037		.001	.666	.017	.105	.666	.004	.003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_20	Pearson Correlation	.352	.102	.361*	.839**	-.168	-.063	.554**	.596**	-.063	-.572**	.321	.410*	.510**	.116	.607**	.464**	-.117	-.505**	.572**	1	.029	.603**	-.047	-.029	.752**	.618**
	Sig. (2-tailed)	.056	.591	.050	.000	.376	.739	.002	.001	.739	.001	.084	.025	.004	.541	.000	.010	.539	.004	.001		.881	.000	.804	.881	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_21	Pearson Correlation	.094	.339	-.081	-.167	.186	-.257	.034	-.186	-.082	-.339	.313	.026	.399*	-.061	.043	-.333	.039	-.082	-.029	1	.094	.494**	1.000**	.113	.335	
	Sig. (2-tailed)	.621	.067	.668	.836	.378	.324	.170	.860	.324	.660	.067	.092	.890	.759	.822	.073	.840	.666	.881		.637	.006	.001	.551	.071	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_22	Pearson Correlation	.543**	.550**	.428*	.555**	-.275	.199	.603**	.737**	.199	.433*	.261*	.471**	.718**	.041	.264*	.603**	-.142	-.558**	.433*	1	.090	.165	.090	.619**	.713**	
	Sig. (2-tailed)	.002	.002	.011	.001	.141	.290	.000	.000	.290	.017	.160	.000	.830	.150	.000	.455	.000	.010	.000		.637	.384	.637	.000	.000	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_23	Pearson Correlation	.185	.439*	.051	.029	.465**	.253	-.047	-.056	.253	-.302	.052	.102	.366*	-.125	-.368*	.056	-.056	-.302	1	.494**	.165	1	.494**	-.080	.319	
	Sig. (2-tailed)	.327	.015	.791	.879	.010	.178	.804	.769	.178	.105	.786	.897	.592	.047	.211	.506	.046	.769	.105		.804	.004	.384	.000	.676	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

P_24	Pearson Correlation	.094	.339	-.081	-.040	.167	.186	-.257	-.034	.186	-.082	.339	-.313	.026	.399*	-.061	-.043	.333	.039	-.082	.029	1.000**	.090	.494**	1	.113	.335	
	Sig. (2-tailed)	.621	.067	.669	.836	.378	.324	.170	.860	.324	.666	.067	.092	.890	.029	.750	.822	.073	.840	.666	.881	.000	.637	.006		.551	.071	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P_25	Pearson Correlation	.608**	.294	.563**	.693**	.165	.223	.752**	.641**	.223	.507**	.494**	.418*	.768**	.029	.660**	.752**	-.285	.724**	.507**	.752**	.113	.619**	-.080	.113	1	.776**	
	Sig. (2-tailed)	.000	.115	.001	.000	.383	.237	.000	.000	.237	.004	.006	.022	.000	.880	.000	.000	.127	.000	.004	.000	.551	.000	.676	.551		.000	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
SkorT _{otal}	Pearson Correlation	.700**	.705**	.667**	.691**	.504**	.570**	.696**	.717**	.570**	.523**	.480**	.569**	.707**	.344	.479**	.678**	-.009	.699**	.523**	.618**	.335	.713**	.319	.335	.776**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.005	.001	.000	.000	.001	.003	.007	.001	.000	.002	.007	.000	.964	.000	.003	.000	.071	.000	.086	.071	.000		
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).																												
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).																												

Lampiran 13: Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Literasi Sains

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.657	15

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	7.93	8.064	.439	.617
soal 2	7.97	7.689	.574	.596
soal 3	7.90	8.438	.308	.636
soal 4	7.87	8.051	.485	.613
soal 5	8.13	8.602	.212	.650
soal 6	8.07	8.547	.231	.647
soal 7	8.10	8.507	.244	.645
soal 8	8.17	8.351	.304	.636
soal 9	7.93	8.616	.229	.647
soal 10	8.00	8.414	.286	.639
soal 11	8.00	10.966	-.522	.741
soal 12	8.13	8.326	.309	.635
soal 13	8.07	8.133	.380	.625
soal 14	8.03	8.033	.421	.619
soal 15	8.10	8.300	.318	.634

**Lampiran 14: Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket
Komunikasi Sains**

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.929	20

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P_1	47.90	69.197	.718	.924
P_2	48.47	68.120	.539	.927
P_3	47.93	67.995	.742	.923
P_4	48.07	67.030	.723	.923
P_5	48.23	70.875	.332	.931
P_6	48.50	68.810	.407	.931
P_7	48.07	66.961	.799	.922
P_8	48.03	67.275	.775	.922
P_9	48.50	68.810	.407	.931
P_10	47.90	70.369	.573	.926
P_11	48.47	70.257	.363	.931
P_12	47.97	68.654	.654	.924
P_13	48.07	66.547	.769	.922
P_15	48.17	68.557	.527	.927
P_16	48.07	67.375	.756	.922
P_18	48.03	67.551	.746	.923
P_19	47.90	70.369	.573	.926
P_20	48.07	68.754	.614	.925
P_22	48.10	67.817	.704	.923
P_25	48.23	66.047	.812	.921

Lampiran 15: Hasil Uji Normalitas Tes Literasi Sains

Tests of Normality							
	Kode Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Pretest Eksperimen	.136	36	.088	.957	36	.176
	Posttest Eksperimen	.131	36	.122	.949	36	.096
	Pretest Kontrol	.142	36	.064	.954	36	.142
	Posttest Kontrol	.145	36	.052	.949	36	.099
a. Lilliefors Significance Correction							

Lampiran 16: Hasil Uji Normalitas Angket Komunikasi Sains

Tests of Normality							
	Kode Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Komunikasi sains	Pretest Eksperimen	.099	36	.200*	.942	36	.059
	Posttest Eksperimen	.141	36	.070	.942	36	.060
	Pretest Kontrol	.116	36	.200*	.954	36	.142
	Posttest Kontrol	.119	36	.200*	.958	36	.187
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

Lampiran 17: Hasil Uji Homogenitas Tes Literasi Sains

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.001	1	70	.970
	Based on Median	.003	1	70	.957
	Based on Median and with adjusted df	.003	1	69.922	.957
	Based on trimmed mean	.002	1	70	.961

Lampiran 18: Hasil Uji Homogenitas Angket Komunikasi Sains

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Komunikasi Sains	Based on Mean	2.192	1	70	.143
	Based on Median	1.935	1	70	.169
	Based on Median and with adjusted df	1.935	1	68.895	.169
	Based on trimmed mean	2.219	1	70	.141

Lampiran 19: Hasil Uji Anacova Tes Literasi Sains

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Nilai Posttest Literasi Sains					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1972.426 ^a	2	986.213	9.531	.000
Intercept	9617.374	1	9617.374	92.948	.000
Pretest	1026.301	1	1026.301	9.919	.002
Kelas	625.635	1	625.635	6.047	.016
Error	7139.449	69	103.470		
Total	374197.000	72			
Corrected Total	9111.875	71			

a. R Squared = .216 (Adjusted R Squared = .194)

Lampiran 20: Hasil Uji LSD Nilai Keterampilan Literasi Sains

Estimates				
Dependent Variable: Nilai Posttest Literasi Sains				
Kelas	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Kelas Eksperimen	74.198 ^a	1.707	70.792	77.604
Kelas Kontrol	68.219 ^a	1.707	64.813	71.625
a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Nilai Pretest Literasi Sains = 54.94.				

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: Nilai Posttest Literasi Sains						
(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	5.979*	2.431	.016	1.128	10.829
Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	-5.979*	2.431	.016	-10.829	-1.128
Based on estimated marginal means						
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						
b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).						

Lampiran 21: Hasil Uji Anacova Angket Komunikasi Sains

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Nilai Posttest Komunikasi Sains					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.299 ^a	2	.650	15.410	.000
Intercept	4.945	1	4.945	117.295	.000
Pretest	.003	1	.003	.078	.781
Kelas	1.186	1	1.186	28.133	.000
Error	2.909	69	.042		
Total	911.872	72			
Corrected Total	4.208	71			

a. R Squared = .309 (Adjusted R Squared = .289)

Lampiran 22: Hasil Uji LSD Nilai Keterampilan Berkomunikasi Sains

Estimates				
Dependent Variable: Nilai Posttest Komunikasi Sains				
Kelas	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Kelas Eksperimen	3.683 ^a	.035	3.614	3.752
Kelas Kontrol	3.418 ^a	.035	3.349	3.487
a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Nilai Pretest Komunikasi Sains = 3.2246.				

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: Nilai Posttest Komunikasi Sains						
(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	.265*	.050	.000	.165	.365
Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	-.265*	.050	.000	-.365	-.165
Based on estimated marginal means						
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						
b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).						

Lampiran 23: Hasil Observasi Kegiatan Guru dan Siswa

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN GURU (Kelas Eksperimen)

Nama Observer : Agnes Tasya M
 Hari/Tanggal : 20/05/2023
 Sekolah/Kelas : SMA N 1 Kendal
 Materi :

Petunjuk Pengisian.

Berikut daftar pengelolaan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Group Investigation* (GI) yang dilakukan guru di dalam kelas. Berikan tanda ceklis (✓) pada tahapan kegiatan guru yang dilakukan.

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
Kegiatan Awal				
1	Pembukaan	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan mengabsen kehadiran siswa	✓	
2	Motivasi	Guru menampilkan gambar/video tentang materi sistem pertahanan tubuh	✓	
3	Apersepsi	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang berkaitan dengan materi sistem pertahanan tubuh	✓	
4	Tujuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
Kegiatan Inti				
5	Seleksi Topik	Guru berkoordinasi dengan siswa membentuk kelompok-kelompok dengan jumlah anggota berisi 5-6 orang	✓	
		Guru membagikan LJK kepada masing-masing kelompok	✓	
6	Merencanakan Kerja Sama	Guru meminta kepada seluruh kelompok untuk saling berkontribusi dan membantu di dalam kelompok untuk melaksanakan perencanaan	✓	

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
		kerja sama/investigasi mengenal materi sistem pertahanan tubuh	✓	
7	Implementasi (Melaksanakan Investigasi)	Guru membimbing siswa dalam mempersiapkan proses investigasi materi sistem pertahanan tubuh berdasarkan sub topik yang dipilih	✓	
		Guru mengawasi kinerja siswa di dalam melakukan kegiatan penyelidikan kelompok dan memberikan LIK kepada masing-masing kelompok	✓	
8	Analisis dan Sintesis	Guru membimbing siswa dalam proses investigasi dan analisis serta memberikan bantuan apabila diperlukan	✓	
9	Penyajian Hasil Akhir (Komunikasi)	Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil investigasi yang telah dilakukan	✓	
10	Evaluasi	Guru dan siswa mengevaluasi kinerja tiap kelompok	✓	
		Guru mempersilahkan siswa bertanya atau menanggapi hasil presentasi kelompok lain	✓	
Kegiatan Akhir				
11	Penutup	Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil investigasi	✓	
		Guru memberikan umpan balik dan memberikan penguatan terkait materi kepada siswa	✓	
		Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam	✓	

Semarang, 21 Mei 2023

Observer


 (Agnes Isgara)

**LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN GURU
(Kelas Kontrol)**

Nama Observer : Nabila Farida Lubana
 Hari/Tanggal : Rabu / 24 Mei 2023
 Sekolah/Kelas : SMA N 1 Kendal
 Materi :

Petunjuk Pengisian

Berikut daftar pengelolaan kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru di dalam kelas. Berikan tanda ceklis (√) pada tahapan kegiatan guru yang dilakukan.

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
Kegiatan Awal				
1	Pembukaan	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, menanyakan kabar, mengajak berdoa dan mengabsen kehadiran siswa	✓	
2	Motivasi	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa	✓	
3	Tujuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
Kegiatan Inti				
4	Stimulation	Guru menampilkan gambar/video tentang sistem pertahanan tubuh	✓	
5	Problem Statement	Guru mengajukan berbagai pertanyaan terkait materi sistem pertahanan tubuh dan berkoordinasi dengan siswa membentuk kelompok untuk mendiskusikan pertanyaan	✓	
		Guru membagikan LKS kepada masing-masing kelompok	✓	
6	Data Collection	Guru meminta siswa untuk mencari dan mengumpulkan informasi mengenai materi sistem pertahanan tubuh	✓	
7	Data Processing	Guru meminta siswa untuk berdiskusi, menyelesaikan tugas yang diberikan dan menganalisis materi sistem pertahanan tubuh	✓	

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
		Guru membimbing siswa dalam proses diskusi dan memberikan bantuan apabila diperlukan	✓	
8	Verification	Guru meminta siswa untuk melakukan pemeriksaan materi secara cermat kembali	✓	
9	Generalization	Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi	✓	
		Guru mempersilahkan siswa bertanya atau menanggapi hasil presentasi dan mengoreksi LKS secara bersama	✓	
Kegiatan Akhir				
10	Penutup	Guru memberikan umpan balik dan memberikan penguatan terkait materi kepada siswa	✓	
		Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam	✓	

Semarang, 24 Mei 2023
Observer


[..J. M. L. A. A..]

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
(Kelas Eksperimen)

Nama Observer : Nadia Farha Lubna
 Hari/Tanggal : Senin / 22 Mei 2023
 Sekolah/Kelas : SMA N 1 Kendal
 Materi : Sistem Inman

Petunjuk Pengisian

Berikan tanda ceklis (√) pada tahapan kegiatan siswa yang dilakukan.

Ya : Jika lebih dari 50% siswa dalam satu kelompok melaksanakannya.

Tidak : Jika kurang dari 50% siswa dalam satu kelompok melaksanakannya.

No	Tahapan	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan Perkelompok												
			1		2		3		4		5		6		
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
Kegiatan Awal															
1	Pembukaan	Siswa menjawab salam, berdoa dan mengeluarkan buku pelajaran	✓		✓		✓			✓		✓		✓	
2	Motivasi	Siswa memperhatikan gambar/video yang telah disajikan oleh guru	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
3	Apersepsi	Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
4	Tujuan	Siswa menyimak tujuan pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓

No	Tahapan	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan Perkelompok											
			1		2		3		4		5		6	
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Kegiatan Inti														
5	Seleksi Topik	Siswa dibagi menjadi 6 kelompok yang masing-masing kelompok beranggotakan 5-6 orang yang heterogen	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
		Siswa menerima LIK yang diberikan oleh guru	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
		Siswa memperhatikan dan membaca wacana pada LIK kemudian bersama kelompok menentukan topik yang akan dipilih												
6	Merencanakan Kerja Sama	Siswa di dalam kelompok saling berkontribusi untuk merencanakan prosedur belajar apa yang akan dilakukan dalam proses penyelidikan kelompok					✓					✓		
7	Implementasi (Melaksanakan Investigasi)	Siswa mempersiapkan prosedur belajar yang telah dipilih dalam mendapatkan informasi dari proses penyelidikan kelompok												
		Siswa melakukan penyelidikan informasi dengan prosedur belajar khusus terhadap topik yang telah dipilih	✓				✓							

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
(Kelas Kontrol)

Nama Observer : Amis Nashih Zahrawi Atim
 Hari/Tanggal : Rabu / 24 Mei 2023
 Sekolah/Kelas : SMAN 1 Kendal / XI
 Materi :

Petunjuk Pengisian

Berikan tanda ceklis (√) pada tahapan kegiatan siswa yang dilakukan.

Ya : Jika lebih dari 50% siswa dalam satu kelompok melaksanakannya.

Tidak : Jika kurang dari 50% siswa dalam satu kelompok melaksanakannya.

No	Tahapan	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan Perkelompok											
			1		2		3		4		5		6	
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Kegiatan Awal														
1	Pembukaan	Siswa menjawab salam, berdoa dan mengeluarkan buku pelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Motivasi	Siswa memperhatikan penjelasan guru			✓									✓
3	Tujuan	Siswa menyimak tujuan pembelajaran			✓									✓

No	Tahapan	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan Perkelompok											
			1		2		3		4		5		6	
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Kegiatan Inti														
4	Stimulation	Siswa memperhatikan gambar/video tentang senyawa psikotropika yang telah disediakan oleh guru	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Problem Statement	Siswa menanggapi beberapa pertanyaan dan siswa dibagi menjadi 6 kelompok diskusi dengan masing-masing kelompok beranggotakan 5-6 orang yang heterogen Siswa menerima LKS yang diberikan oleh guru	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
6	Data Collection	Siswa menjawab LKS dan mencari serta mengumpulkan informasi mengenai materi senyawa psikotropika melalui buku materi, buku paket atau internet	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Data Processing	Siswa bersama kelompoknya melakukan diskusi menyelesaikan LKS dan menganalisis materi sistem pertahanan tubuh												
8	Verification	Siswa melakukan pemeriksaan materi secara cermat kembali												
9	Generalization	Masing-masing kelompok maju mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	✓		✓		✓		✓		✓		✓	

No	Tahapan	Kegiatan Siswa	Keterlaksanaan Perkelompok														
			1		2		3		4		5		6				
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak			
		Siswa dipersilahkan menanggapi atau bertanya terkait hasil presentasi kelompok lain dan mengoreksi LKS secara bersama															
Kegiatan Akhir																	
10	Penutup	Siswa memperhatikan penjelasan akhir yang disampaikan oleh guru															
		Siswa menjawab salam	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		

Semarang, 20 Mei 2023
Observer

(Handwritten signature)
(...Nis...)

Lampiran 24: Hasil Observasi Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI SAINS SISWA
(Kelas Eksperimen)

Nama Observer : Agnes Tasya Mindaana
 Hari/Tanggal : 22/05/2023
 Sekolah/Kelas : SMA N 1 Kendal
 Materi :

Petunjuk Pengisian
 Berikan tanda ceklis (✓) pada tahapan kegiatan siswa yang dilakukan.

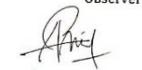
Prerans: 1-3
Presentasi: 4-18

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif				✓	✓						✓							
	Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok				✓	✓					✓								
	Mendesripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif				✓	✓					✓								

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan				✓	✓				✓									
	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat				✓	✓				✓									
Kematangan Sosial	Menyesuaikan diri terhadap kelompok				✓	✓				✓									
	Mengontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran				✓	✓				✓									
	Mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik				✓	✓				✓									
Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan				✓	✓				✓									
	Melaksanakan tanggung jawab				✓	✓				✓									

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Dapat mengambil keputusan				✓	✓				✓									
Kematangan Intelektual	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah keimanan				✓	✓				✓									
	Tidak memanipulasi data				✓	✓				✓									
	Perhatian terhadap objek yang diamati				✓	✓				✓									
	Kepedulian terhadap lingkungan				✓	✓				✓									

Semarang, 21 Mei 2023
Observer


(...Anggoro...Tasya...)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI SAINS SISWA
(Kelas Eksperimen)

Nama Observer : Agnes Tasya Mindiana
 Hari/Tanggal : 22/05/2022
 Sekolah/Kelas : SMAN 1 KENDAL
 Materi :

Petunjuk Pengisian

Berikan tanda ceklis (√) pada tahapan kegiatan siswa yang dilakukan.

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif					√											√	√	
	Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok			√													√	√	
	Mendeskripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif		√														√	√	

Presentasi

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan								✓							✓			
	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat			✓								✓				✓	✓		
Kematangan Sosial	Menyesuaikan diri terhadap kelompok			✓					✓		✓				✓				
	Mengontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran														✓	✓			
	Mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik														✓				
Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan			✓											✓	✓			
	Melaksanakan tanggung jawab						✓	✓							✓	✓			

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	Dapat mengambil keputusan															✓	✓		
Kematangan Intelektual	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah kelmanan	✓											✓			✓	✓		
	Tidak memanipulasi data	✓										✓				✓	✓		
	Perhatian terhadap objek yang diamati															✓	✓		
	Kepedulian terhadap lingkungan											✓				✓	✓		

Semarang, Mei 2023
Observer


(A. H. ... T. ...)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI SAINS SISWA
(Kelas Kontrol)

Nama Observer : Agnes Triya Mindiana
 Hari/Tanggal : 22 Mei 2023
 Sekolah/Kelas : SMAN 1 Kendal
 Materi :

Petunjuk Pengisian

Berikan tanda ceklis (√) pada tahapan kegiatan siswa yang dilakukan.

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif		✓										✓		✓		✓		
	Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok		✓					✓											✓
	Mendeskrripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif												✓						

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan		✓	✓	✓														
	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat	✓														✓			✓
Kematangan Sosial	Menyesuaikan diri terhadap kelompok	✓	✓	✓	✓	✓	✓												
	Mengontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran																		
	Mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik									✓	✓								
Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan															✓	✓	✓	✓
	Melaksanakan tanggung jawab														✓	✓			

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Dapat mengambil keputusan																		
Kematangan Intelektual	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah keimanan																		
	Tidak memanipulasi data																		✓
	Perhatian terhadap objek yang diamati																		✓
	Kepedulian terhadap lingkungan																		✓

Semarang, 21 Mei 2023
Observer


(..Agnes..Talya..)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI SAINS SISWA
(Kelas Kontrol)

Nama Observer : Anis Nashih Zahroh Alim
 Hari/Tanggal : Rabu / 24 Mei 2023
 Sekolah/Kelas : SMAN 1 Kendal
 Materi : Sistem Imun

Petunjuk Pengisian

Berikan tanda cekdis (√) pada tahapan kegiatan siswa yang dilakukan.

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓						
	Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok		✓			✓		✓				✓	✓						
	Mendeskrripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif		✓						✓		✓	✓	✓	✓					

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan					✓			✓			✓		✓					
Kematangan Sosial	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat		✓	✓		✓	✓					✓		✓					✓
	Menyesuaikan diri terhadap kelompok			✓		✓		✓				✓		✓		✓			
	Mengontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran				✓				✓			✓		✓					
	Mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik			✓				✓					✓		✓				
Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan					✓					✓		✓		✓			✓	✓
	Melaksanakan tanggung jawab			✓								✓		✓		✓			

Aspek	Indikator	Keterlaksanaan Siswa																	
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Kematangan Intelektual	Dapat mengambil keputusan											✓		✓					
	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah keimanan			✓								✓		✓					✓
	Tidak memanipulasi data			✓								✓		✓				✓	
	Perhatian terhadap objek yang diamati			✓								✓		✓					
	Kepedulian terhadap lingkungan					✓	✓	✓				✓		✓					

Semarang, 24 Mei 2023
Observer

Ahmad
(A. Ahmad...K...D...)

Lampiran 25: Dokumentasi Hasil Tes Literasi Sains

B-7

**Instrumen Tes Soal Literasi Sains
(Pretest)**

1. Identitas
Nama : AFKARINA Faza M
Kelas : XI MIPA 5
No Absen : 1

2. Petunjuk Pengisian

- Isilah identitas anda dengan lengkap dan benar
- Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan objektif dan jujur
- Soal terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda
- Pilih salah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf a, b, c, d atau e pada lembar jawaban yang tersedia
- Terima kasih atas kesediaan anda untuk menjawab soal-soal ini!

Selamat Mengerjakan, Good Luck!

1. Sistem pertahanan tubuh berperan penting dalam menjaga daya tahan tubuh terhadap berbagai jenis penyakit. Pernyataan berikut ini yang menunjukkan argumen ilmiah yang valid adalah ...

- Olahraga yang dilakukan secara terus menerus akan membuat sistem pertahanan tubuh menjadi lebih kuat
- Studi literatur menunjukkan bahwa sistem pertahanan tubuh yang biasa dikenal dengan sistem imunitas yakni sistem yang memiliki peran utama sebagai pelindung dari serangan-serangan benda asing atau patogen yang masuk ke dalam tubuh melalui pertahanan yang bertahap
- Mengonsumsi banyak vitamin dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh
- Banyak masyarakat yang beranggapan bahwa terlalu banyak vaksin maka akan membahayakan tubuh
- Mengonsumsi madu secara rutin akan meningkatkan sistem pertahanan tubuh dan membuat kebal dari berbagai jenis penyakit

2. Perhatikan gambar berikut ini!

The diagram, titled 'Sistem Imun Adaptif' and 'zenius', illustrates the process of an adaptive immune response. It is divided into two main parts: 'Respon imun humoral' and 'Respon imun seluler (kerja sel T sitotoksik)'. The humoral response shows an antigen being presented to a T-helper cell (T_H), which then activates a B-cell to produce antibodies. The cellular response shows a T-helper cell activating a T-cytotoxic cell (T_C), which then kills a target cell. A timeline at the bottom indicates the sequence of events: 1. Antigen presentation, 2. Antigen recognition, 3. T-cell activation, 4. T-cell proliferation, 5. T-cell migration to the site of infection, and 6. T-cell killing of target cells.

(sumber: www.zenius.net)

© 2013 Zenius.com. All rights reserved.

Berdasarkan gambar tersebut, sistem imun adaptif memiliki dua tipe respons dengan sel limfosit B dan sel limfosit T. pernyataan berikut ini yang menunjukkan argumen ilmiah yang valid tentang sistem imun adaptif adalah ...

- a. Pendapat seorang peneliti menyebutkan bahwa sel limfosit B dan sel limfosit T dalam sistem imun adaptif tidak berkaitan karena keduanya memiliki fungsi masing-masing
 - b. Seseorang yang telah melakukan vaksinasi akan membentuk sistem imun adaptif yang kebal oleh berbagai jenis penyakit
 - c. Usia mempengaruhi sistem imun adaptif dalam tubuh manusia, semakin usia bertambah maka sistem imun adaptif akan semakin lemah
 - d. Berdasarkan hasil literature review menunjukkan bahwa sistem imun adaptif memanifestasikan spesifisitas untuk antigen targetnya. Terutama pada reseptor spesifik antigen yang diekspresikan pada permukaan limfosit T dan B
 - e. Sistem imun adaptif merupakan pertahanan tubuh pertama yang dimiliki oleh manusia sejak dilahirkan dan umumnya dapat melawan semua benda asing yang masuk ke dalam tubuh
3. Infamasi atau peradangan merupakan reaksi lokal jaringan terhadap infeksi atau cedera yang ditandai dengan kemerahan, panas, pembengkakan, nyeri dan kehilangan fungsi. Pernyataan di bawah ini yang mendukung argumen tersebut adalah ...
- a. Mengonsumsi kacang akan memicu inflamasi atau peradangan pada kulit karena kacang mengandung lemak dan protein yang tinggi
 - b. Hasil studi literatur menyebutkan bahwa inflamasi memiliki tujuan untuk mengisolasi, menghancurkan, menginaktivkan agen penyerang, membersihkan debris, serta mempersiapkan penyembuhan dan perbaikan jaringan
 - c. Seorang dokter menyebutkan bahwa radang atau inflamasi kronis dapat memicu serangan jantung melalui proses yang berlangsung lama
 - d. Gigitan nyamuk atau serangga dapat menyebabkan peradangan atau inflamasi kronis pada kulit
 - e. Peradangan terjadi karena tubuh membersihkan virus dan bakteri yang masuk ke dalam tubuh dengan mengeluarkan ruam dan nanah
4. Kementerian Kesehatan RI dalam Press Release pada bulan April 2022 mencatat data rutin terbaru cakupan imunisasi dasar lengkap telah menurun secara signifikan sejak awal pandemi COVID-19, dari 84,2% pada tahun 2020 menjadi 79,6% pada tahun 2021. Penurunan ini disebabkan oleh berbagai faktor termasuk gangguan rantai pasokan, aturan pembatasan kegiatan dan berkurangnya ketersediaan tenaga kesehatan yang menyebabkan penghentian sebagian layanan vaksinasi. Survei KEMENKES dan UNICEF pada tahun 2020 menemukan bahwa setengah dari orang tua enggan membawa anaknya ke fasilitas kesehatan karena takut tertular COVID-19 atau khawatir tidak ada protokol kesehatan yang tepat. (sumber: www.unicef.org)
- Kutipan diatas berasal dari jenis informasi?
- a. Primer (Hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan dalam jurnal ilmiah)
 - b. Sekunder (Ulasan dari beberapa hasil penelitian yang ditulis sebagai sebuah artikel yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah)
 - c. Tersier (Laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah)
 - d. Kuartier (Laporan hasil praktikum siswa)
 - e. Tidak ada sumber

5. Faktor paling penting yang mempengaruhi anda dalam mengkategorikan sebuah artikel penelitian sebagai ilmu yang dapat dipercaya adalah ...

- a. Artikel tersebut sudah dievaluasi oleh para ahli
- b. Terdapat data atau grafik
- c. Reputasi dari peneliti yang menulis penelitian tersebut
- d. Penerbit artikel
- e. Tebal halaman

6. Penyakit yang disebabkan oleh reaksi autoimun salah satunya adalah *Lupus Erytematosus Sistemik*. Gejala pada penyakit ini diantaranya adalah muncul bercak-bercak merah atau ruam pada kulit.

Berdasarkan pernyataan tersebut, hipotesis yang tepat adalah ...

- a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa demam, ruam kulit, nyeri sendi dan penurunan berat badan merupakan manifestasi yang sering ditemukan oleh penderita Lupus
- b. Menurut para ahli kesehatan, penyakit Lupus merupakan penyakit yang belum bisa dipastikan penyebabnya namun biasanya karena faktor genetik atau keturunan
- c. Studi epidemiologi di dunia mencatat bahwa terdapat sekitar lebih dari 100 jenis penyakit autoimun dan salah satunya adalah Lupus yang sering dijuluki "penyakit 1000 wajah" Perhimpunan Reumatologi Indonesia menyebutkan bahwa penyakit lupus menyerang kulit, persendian dan organ penting tubuh lain seperti jantung, paru-paru, pembuluh darah, hati, ginjal dan sistem syaraf
- e. Bercak-bercak merah atau ruam yang terjadi diduga akibat seringnya terkena paparan sinar matahari seperti pada wajah yang menimbulkan gejala khas yang disebut ruam kupu-kupu atau butterfly rash dan lengan.

7. Fitri Wahyuni dan Ulfa Suryani melakukan penelitian yang berjudul "*Efektifitas Terapi Mendekap dan Terapi Musik Dalam Menurunkan Skala Nyeri pada Bayi Saat Dilakukan Imunisasi Campak*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi mendekap lebih efektif dalam menurunkan skala nyeri pada bayi saat dilakukan imunisasi campak.

Berdasarkan penelitian tersebut, *penurunan skala nyeri* merupakan variabel ...

- a. Moderator
- b. Bebas
- c. Penelitian
- d. Kontrol
- Terikat

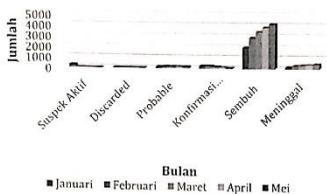
Perhatikan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 untuk menjawab soal no 8-10 berikut!

Bulan	Suspek Aktif	Discarded	Probable	Konfirmasi Aktif	Sembuh	Meninggal
Januari	222	26	136	256	2000	189
Februari	0	26	170	240	2905	313
Maret	0	26	170	165	3447	380
April	0	26	170	111	3843	413
Mei	0	26	170	59	4146	453

(Sumber: corona.kedirikab.go.id/2023)

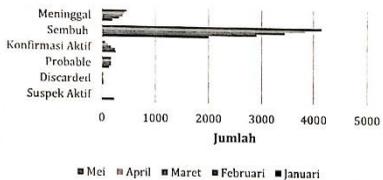
8. Berdasarkan data tersebut, grafik manakah yang paling tepat menggambarkan data mengenai perkembangan kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021?

**Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri
bulan Januari-Mei 2021**



a.

**Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri
bulan Januari-Mei tahun 2021**



**Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan
Januari-Mei tahun 2021**

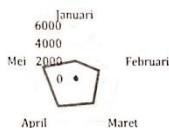


■ Suspek Aktif ■ Discarded ■ Probable
■ Konfirmasi Aktif ■ Sembuh ■ Meninggal

c.

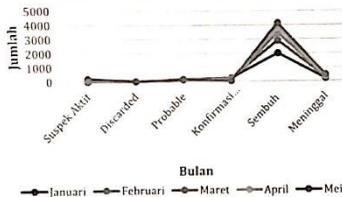
Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021

— Suspek Aktif — Probable — Sembuh



d.

Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021



e.

9. Berdasarkan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 tersebut, penjelasan data yang benar adalah ...
- Jumlah pasien Covid-19 yang terkonfirmasi aktif dari bulan Januari hingga April menurun sebesar 91 pasien
 - Jumlah pasien Covid-19 yang terkonfirmasi aktif dari bulan Januari hingga Mei menurun sebesar 197 pasien
 - Pasien Covid-19 yang meninggal terbanyak pada rentang bulan Februari-Maret sebesar 67 pasien
 - Pasien Covid-19 yang meninggal pada rentang bulan April-Mei terendah hanya sebesar 40 pasien
 - Pasien Covid-19 yang dinyatakan sembuh pada bulan Februari sebesar 2905 dan yang dinyatakan meninggal sebesar 453 pasien
10. Berdasarkan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 tersebut, peningkatan jumlah pasien sembuh dari bulan Maret-Mei adalah sebanyak ... jiwa.
- 1241
 - 699
 - 303
 - 396
 - 2146

11. ~~Peneliti~~ selalu menggunakan statistik untuk menarik kesimpulan tentang data yang diperoleh, mengapa demikian?
- Para peneliti biasanya mengumpulkan data dalam populasi
 - Para peneliti membuat kesimpulan tentang populasi menggunakan perkiraan sampel
 - Statistik menyajikan data yang akurat
 - Masyarakat mudah memahami hasil penelitian yang disajikan dengan angka dan statistik
 - Jawaban yang benar untuk pertanyaan peneliti hanya terungkap melalui analisis statistik

Perhatikan data tabel distribusi frekuensi penderita HIV/AIDS di Sumba Timur Tahun 2010-2016 untuk menjawab soal no 12 dan 13 berikut!

12. Nyoko dkk. melakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui data karakteristik penderita HIV/AIDS di Sumba Timur Tahun 2010-2016. Didapatkan gambaran distribusi frekuensi penderita HIV/AIDS dan penderita meninggal yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tahun	Penderita HIV/AIDS		Penderita HIV/AIDS Meninggal	
	f	%	F	%
2010	16	14,4	1	6,3
2011	22	19,8	3	15,0
2012	3	2,7	1	33,4
2013	6	5,4	1	16,7
2014	4	3,6	1	25,0
2015	13	11,7	2	15,4
2016	47	42,3	5	10,6
Total	111	100	14	-

Berdasarkan data tersebut, pernyataan yang benar adalah ...

- Jumlah penderita HIV/AIDS yang meninggal pada tahun 2015 sebanyak 2 orang yakni 25,0%
 - Pada tahun 2010 jumlah penderita HIV/AIDS yang meninggal merupakan jumlah terbanyak dibandingkan dengan tahun 2015
 - Jumlah pasien penderita HIV/AIDS pada tahun 2011 merupakan pasien terbanyak sepanjang tahun 2010-2016
 - Pasien penderita HIV/AIDS paling sedikit pada tahun 2013 yaitu sebanyak 3 orang (2,7%)
 - Pasien penderita HIV/AIDS paling banyak pada tahun 2016 dan paling sedikit pada tahun 2012
13. Berdasarkan data tabel tersebut, Apakah pernyataan bahwa penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 setelah sebelumnya terbanyak terjadi di tahun 2011 benar? Berikan alasannya ...
- Benar, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 5 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 3
 - Benar, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 3 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 2
 - Salah, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 47 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 22
 - Salah, penderita HIV/AIDS terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan persentase 42,3% kemudian disusul pada tahun 2010 dengan persentase 14,4%

- e. Salah, penderita HIV/AIDS meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2015 dengan persentase 15,4%
14. Seorang peneliti salah dalam menuliskan variabel penelitiannya yang ditulis dalam sebuah artikel jurnal terkait pengaruh vitamin C terhadap sistem imun tubuh.
Tindakan paling tepat yang harus dilakukan oleh peneliti tersebut adalah ...
- a. Peneliti tersebut bekerja sama dengan editor jurnal untuk tetap mempublisch artikel tanpa harus memperbaiki makalah tersebut
 - b. Peneliti atau penulis harus segera memberi tahu editor jurnal atau penerbit dan bekerja sama dengan editor untuk menarik kembali atau memperbaiki makalah tersebut
 - c. Peneliti diam saja seolah tidak terjadi hal yang fatal dalam penulisan artikel jurnal tersebut
 - d. Peneliti tidak wajib melaporkan kepada editor jurnal karena artikel yang dituliskan sudah terbit
 - e. Tidak ada tindakan yang benar
15. Dari pernyataan di bawah ini, tindakan yang merupakan tindakan program ilmiah yang valid adalah ...
- a. Jurnal ilmiah yang sudah di publish akan menarik kembali sebuah artikel yang diterbitkan setelah menemukan bahwa peneliti salah dalam menggambarkan data
 - b. Seorang peneliti mendistribusikan sampel bebas dari obat baru karena dia sedang mengembangkan untuk pasien yang membutuhkan
 - c. Seorang ilmuwan senior mendorong mahasiswa pascasarjana untuk mempublikasikan sebuah studi yang mengandung penemuan tanpa dasar yang tidak dapat diverifikasi
 - d. Sebuah jurnal ilmiah menolak sebuah studi karena hasil berlawanan dengan contoh yang diterima secara luas
 - e. Tidak ada tindakan yang benar

Instrumen Tes Soal Literasi Sains (Posttest)

1. Identitas

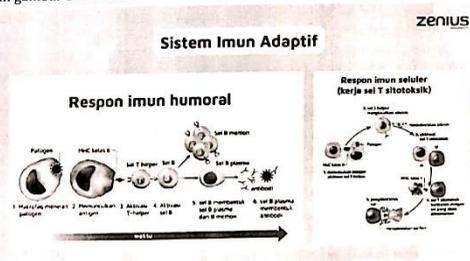
Nama : Satrio Hadi Wisaksono
Kelas : XI MIPA 7
No Absen : 29

2. Petunjuk Pengisian

- a. Isilah identitas anda dengan lengkap dan benar
- b. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan objektif dan jujur
- c. Soal terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda
- d. Pilih salah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf a, b, c, d atau e pada lembar jawaban yang tersedia
- e. Terima kasih atas kesediaan anda untuk menjawab soal-soal ini!

Selamat Mengerjakan, Good Luck!

- 1. Sistem pertahanan tubuh berperan penting dalam menjaga daya tahan tubuh terhadap berbagai jenis penyakit. Pernyataan berikut ini yang menunjukkan argumen ilmiah yang valid adalah ...
 - a. Olahraga yang dilakukan secara terus menerus akan membuat sistem pertahanan tubuh menjadi lebih kuat
 - b. Studi literatur menunjukkan bahwa sistem pertahanan tubuh yang biasa dikenal dengan sistem imunitas yakni sistem yang memiliki peran utama sebagai pelindung dari serangan-serangan benda asing atau patogen yang masuk ke dalam tubuh melalui pertahanan yang bertahap
 - c. Mengonsumsi banyak vitamin dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh
 - d. Banyak masyarakat yang beranggapan bahwa terlalu banyak vaksin maka akan membahayakan tubuh
 - e. Mengonsumsi madu secara rutin akan meningkatkan sistem pertahanan tubuh dan membuat kebal dari berbagai jenis penyakit
- 2. Perhatikan gambar berikut ini!



(sumber: www.zenius.net)

Berdasarkan gambar tersebut, sistem imun adaptif memiliki dua tipe respons dengan sel limfosit B dan sel limfosit T. pernyataan berikut ini yang menunjukkan argumen ilmiah yang valid tentang sistem imun adaptif adalah ...

- a. Pendapat seorang peneliti menyebutkan bahwa sel limfosit B dan sel limfosit T dalam sistem imun adaptif tidak berkaitan karena keduanya memiliki fungsi masing-masing
 - b. Seseorang yang telah melakukan vaksinasi akan membentuk sistem imun adaptif yang kebal oleh berbagai jenis penyakit
 - c. Usia mempengaruhi sistem imun adaptif dalam tubuh manusia, semakin usia bertambah maka sistem imun adaptif akan semakin lemah
 - d. Berdasarkan hasil literature review menunjukkan bahwa sistem imun adaptif memanifestasikan spesifisitas untuk antigen targetnya. Terutama pada reseptor spesifik antigen yang diekspresikan pada permukaan limfosit T dan B
 - e. Sistem imun adaptif merupakan pertahanan tubuh pertama yang dimiliki oleh manusia sejak dilahirkan dan umumnya dapat melawan semua benda asing yang masuk ke dalam tubuh
3. Infamasi atau peradangan merupakan reaksi lokal jaringan terhadap infeksi atau cedera yang ditandai dengan kemerahan, panas, pembengkakan, nyeri dan kehilangan fungsi. Pernyataan di bawah ini yang mendukung argumen tersebut adalah ...
- a. Mengonsumsi kacang akan memicu inflamasi atau peradangan pada kulit karena kacang mengandung lemak dan protein yang tinggi
 - b. Hasil studi literatur menyebutkan bahwa inflamasi memiliki tujuan untuk mengisolasi, menghancurkan, menginaktivkan agen penyerang, membersihkan debris, serta mempersiapkan penyembuhan dan perbaikan jaringan
 - c. Seorang dokter menyebutkan bahwa radang atau inflamasi kronis dapat memicu serangan jantung melalui proses yang berlangsung lama
 - d. Gigitan nyamuk atau serangga dapat menyebabkan peradangan atau inflamasi kronis pada kulit
 - e. Peradangan terjadi karena tubuh membersihkan virus dan bakteri yang masuk ke dalam tubuh dengan mengeluarkan ruam dan nanah
4. Kementerian Kesehatan RI dalam Press Release pada bulan April 2022 mencatat data rutin terbaru cakupan imunisasi dasar lengkap telah menurun secara signifikan sejak awal pandemi COVID-19, dari 84,2% pada tahun 2020 menjadi 79,6% pada tahun 2021. Penurunan ini disebabkan oleh berbagai faktor termasuk gangguan rantai pasokan, aturan pembatasan kegiatan dan berkurangnya ketersediaan tenaga kesehatan yang menyebabkan penghentian sebagian layanan vaksinasi. Survei KEMENKES dan UNICEF pada tahun 2020 menemukan bahwa setengah dari orang tua enggan membawa anaknya ke fasilitas kesehatan karena takut tertular COVID-19 atau khawatir tidak ada protokol kesehatan yang tepat. (*sumber: www.unicef.org*)
- Kutipan diatas berasal dari jenis informasi?
- a. Primer (Hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan dalam jurnal ilmiah)
 - b. Sekunder (Ulasan dari beberapa hasil penelitian yang ditulis sebagai sebuah artikel yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah)
 - c. Tersier (Laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah)
 - d. Kuartier (Laporan hasil praktikum siswa)
 - e. Tidak ada sumber

5. Faktor paling penting yang mempengaruhi anda dalam mengkategorikan sebuah artikel penelitian sebagai ilmu yang dapat dipercaya adalah ...

- a. Artikel tersebut sudah dievaluasi oleh para ahli
- b. Terdapat data atau grafik
- c. Reputasi dari peneliti yang menulis penelitian tersebut
- d. Penerbit artikel
- e. Tebal halaman

6. Penyakit yang disebabkan oleh reaksi autoimun salah satunya adalah *Lupus Eritematosus Sistemik*. Gejala pada penyakit ini diantaranya adalah muncul bercak-bercak merah atau ruam pada kulit.

Berdasarkan pernyataan tersebut, hipotesis yang tepat adalah ...

- a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa demam, ruam kulit, nyeri sendi dan penurunan berat badan merupakan manifestasi yang sering ditemukan oleh penderita Lupus
- b. Menurut para ahli kesehatan, penyakit Lupus merupakan penyakit yang belum bisa dipastikan penyebabnya namun biasanya karena faktor genetik atau keturunan
- c. Studi epidemiologi di dunia mencatat bahwa terdapat sekitar lebih dari 100 jenis penyakit autoimun dan salah satunya adalah Lupus yang sering dijuluki "penyakit 1000 wajah"
- d. Perhimpunan Reumatologi Indonesia menyebutkan bahwa penyakit lupus menyerang kulit, persendian dan organ penting tubuh lain seperti jantung, paru-paru, pembuluh darah, hati, ginjal dan sistem syaraf
- e. Bercak-bercak merah atau ruam yang terjadi diduga akibat seringnya terkena paparan sinar matahari seperti pada wajah yang menimbulkan gejala khas yang disebut ruam kupu-kupu atau butterfly rash dan lengan.

7. Fitri Wahyuni dan Ulfa Suryani melakukan penelitian yang berjudul "*Efektifitas Terapi Mendekap dan Terapi Musik Dalam Menurunkan Skala Nyeri pada Bayi Saat Dilakukan Imunisasi Campak*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi mendekap lebih efektif dalam menurunkan skala nyeri pada bayi saat dilakukan imunisasi campak.

Berdasarkan penelitian tersebut, *penurunan skala nyeri* merupakan variabel ...

- a. Moderator
- b. Bebas
- c. Penelitian
- d. Kontrol
- e. Terikat

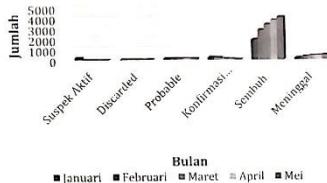
Perhatikan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 untuk menjawab soal no 8-10 berikut!

Bulan	Suspek		Konfirmasi			
	Aktif	Discarded	Probable	Aktif	Sembuh	Meninggal
Januari	222	26	136	256	2000	189
Februari	0	26	170	240	2905	313
Maret	0	26	170	165	3447	380
April	0	26	170	111	3843	413
Mei	0	26	170	59	4146	453

(Sumber: corona.kedirikab.go.id/2023)

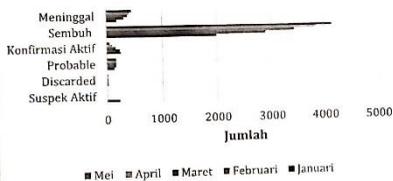
8. Berdasarkan data tersebut, grafik manakah yang paling tepat menggambarkan data mengenai perkembangan kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021?

Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei 2021

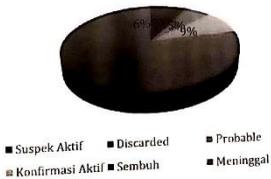


a.

Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021

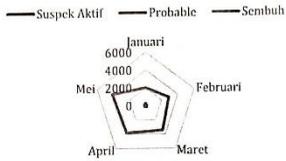


Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021



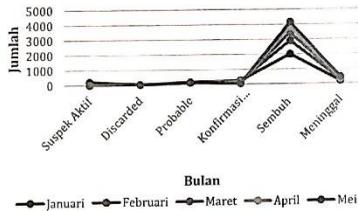
c.

**Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri
bulan Januari-Mei tahun 2021**



d.

**Kasus Covid-19 Kabupaten Kediri
bulan Januari-Mei tahun 2021**



9. Berdasarkan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 tersebut, penjelasan data yang benar adalah ...
- Jumlah pasien Covid-19 yang terkonfirmasi aktif dari bulan Januari hingga April menurun sebesar 91 pasien
 - Jumlah pasien Covid-19 yang terkonfirmasi aktif dari bulan Januari hingga Mei menurun sebesar 197 pasien
 - Pasien Covid-19 yang meninggal terbanyak pada rentang bulan Februari-Maret sebesar 67 pasien
 - Pasien Covid-19 yang meninggal pada rentang bulan April-Mei terendah hanya sebesar 40 pasien
 - Pasien Covid-19 yang dinyatakan sembuh pada bulan Februari sebesar 2905 dan yang dinyatakan meninggal sebesar 453 pasien
10. Berdasarkan data tabel akumulasi kasus Covid-19 Kabupaten Kediri bulan Januari-Mei tahun 2021 tersebut, peningkatan jumlah pasien sembuh dari bulan Maret-Mei adalah sebanyak... jiwa.
- 1241
 - 699
 - 303
 - 396
 - 2146

11. Peneliti selalu menggunakan statistik untuk menarik kesimpulan tentang data yang diperoleh, mengapa demikian?
- Para peneliti biasanya mengumpulkan data dalam populasi
 - Para peneliti membuat kesimpulan tentang populasi menggunakan perkiraan sampel
 - Statistik menyajikan data yang akurat
 - Masyarakat mudah memahami hasil penelitian yang disajikan dengan angka dan statistik
 - Jawaban yang benar untuk pertanyaan peneliti hanya terungkap melalui analisis statistik

Perhatikan data tabel distribusi frekuensi penderita HIV/AIDS di Sumba Timur Tahun 2010-2016 untuk menjawab soal no 12 dan 13 berikut!

12. Nyoko dkk. melakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui data karakteristik penderita HIV/AIDS di Sumba Timur Tahun 2010-2016. Didapatkan gambaran distribusi frekuensi penderita HIV/AIDS dan penderita meninggal yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tahun	Penderita HIV/AIDS		Penderita HIV/AIDS Meninggal	
	f	%	F	%
2010	16	14,4	1	6,3
2011	22	19,8	3	15,0
2012	3	2,7	1	33,4
2013	6	5,4	1	16,7
2014	4	3,6	1	25,0
2015	13	11,7	2	15,4
2016	47	42,3	5	10,6
Total	111	100	14	-

Berdasarkan data tersebut, pernyataan yang benar adalah ...

- Jumlah penderita HIV/AIDS yang meninggal pada tahun 2015 sebanyak 2 orang yakni 25,0%
 - Pada tahun 2010 jumlah penderita HIV/AIDS yang meninggal merupakan jumlah terbanyak dibandingkan dengan tahun 2015
 - Jumlah pasien penderita HIV/AIDS pada tahun 2011 merupakan pasien terbanyak sepanjang tahun 2010-2016
 - Pasien penderita HIV/AIDS paling sedikit pada tahun 2013 yaitu sebanyak 3 orang (2,7%)
 - Pasien penderita HIV/AIDS paling banyak pada tahun 2016 dan paling sedikit pada tahun 2012
13. Berdasarkan data tabel tersebut, Apakah pernyataan bahwa penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 setelah sebelumnya terbanyak terjadi di tahun 2011 benar? Berikan alasannya ...
- Benar, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 5 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 3
 - Benar, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 3 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 2
 - Salah, penderita HIV/AIDS yang meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah frekuensi 47 yang sebelumnya terbanyak pada tahun 2011 dengan jumlah frekuensi 22
 - Salah, penderita HIV/AIDS terbanyak terjadi pada tahun 2016 dengan persentase 42,3% kemudian disusul pada tahun 2010 dengan persentase 14,4%

- c. Salah, penderita HIV/AIDS meninggal terbanyak terjadi pada tahun 2015 dengan persentase 15,4%
14. Seorang peneliti salah dalam menuliskan variabel penelitiannya yang ditulis dalam sebuah artikel jurnal terkait pengaruh vitamin C terhadap sistem imun tubuh. Tindakan paling tepat yang harus dilakukan oleh peneliti tersebut adalah ...
- a. Peneliti tersebut bekerja sama dengan editor jurnal untuk tetap mempublish artikel tanpa harus memperbaiki makalah tersebut
 - b. Peneliti atau penulis harus segera memberi tahu editor jurnal atau penerbit dan bekerja sama dengan editor untuk menarik kembali atau memperbaiki makalah tersebut
 - c. Peneliti diam saja seolah tidak terjadi hal yang fatal dalam penulisan artikel jurnal tersebut
 - d. Peneliti tidak wajib melaporkan kepada editor jurnal karena artikel yang dituliskan sudah terbit
 - e. Tidak ada tindakan yang benar
15. Dari pernyataan di bawah ini, tindakan yang merupakan tindakan program ilmiah yang valid adalah ...
- a. Jurnal ilmiah yang sudah di publish akan menarik kembali sebuah artikel yang diterbitkan setelah menemukan bahwa peneliti salah dalam menggambarkan data
 - b. Seorang peneliti mendistribusikan sampel bebas dari obat baru karena dia sedang mengembangkan untuk pasien yang membutuhkan
 - c. Seorang ilmuwan senior mendorong mahasiswa pascasarjana untuk mempublikasikan sebuah studi yang mengandung penemuan tanpa dasar yang tidak dapat diverifikasi
 - d. Sebuah jurnal ilmiah menolak sebuah studi karena hasil berlawanan dengan contoh yang diterima secara luas
 - e. Tidak ada tindakan yang benar

Lampiran 26: Dokumentasi Hasil Angket Komunikasi Sains

Instrumen Angket Keterampilan Berkomunikasi Sains (Pretest)

1. Identitas

Nama : *Najwa Aqilah K*
 Kelas : *97*
 No Absen : *YIMPA 5*

2. Petunjuk Pengisian

- Isilah identitas anda dengan lengkap dan benar
- Pilih salah satu dari alternatif jawaban yang disediakan dengan baik dan benar, berikut keterangan alternatif jawaban pada kolom:
 3 : Setuju
 2 : Kurang Setuju
 1 : Tidak Setuju
- Berilah tanda cek (✓) pada salah satu alternatif jawaban yang anda anggap paling sesuai dengan keadaan diri anda. Hasil dari angket ini akan dijaga kerahasiannya dan tidak berpengaruh terhadap nilai mata pelajaran biologi.
- Terima kasih atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini!

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif	1	Saya biasanya menyampaikan informasi sesuai dengan fakta, konsep, prinsip dan prosedur dari suatu sains	✓		
	Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok	2	Saya lebih banyak mengumpulkan hasil kerja individu daripada kelompok karena jika kelompok itu akan membutuhkan waktu yang lama untuk berkoordinasi		✓	
		3	Saya dengan senang hati bersedia menyampaikan hasil diskusi kelompok	✓		
	Mendeskripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif	4	Saya biasanya menjelaskan lembar kerja hasil diskusi kelompok dan poster yang telah dibuat dengan rinci	✓		
		5	Saya tidak percaya diri dalam menjelaskan lembar hasil investigasi/diskusi kelompok secara urut karena pada saat diskusi saya tidak banyak berkontribusi	✓		
Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan	6	Saya melaporkan hasil praktikum/diskusi dengan tepat waktu walaupun dalam pembahasan data yang didapat tidak semua dihubungkan dengan teori		✓	

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
Kematangan Sosial	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat	7	Ketika saya membantu teman memahami materi pembelajaran justru meningkatkan pemahaman saya tentang materi tersebut	✓		
	Menyesuaikan diri terhadap kelompok	8	Saya dapat diterima dengan baik oleh semua anggota di dalam kelompok belajar	✓		
	Mengontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran	9	Saya merasa lebih baik memahami konsep biologi dengan belajar sendiri daripada mendengarkan penjelasan guru	✓		
	Mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik	10	Saya biasanya menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan guru dengan baik minimal 80% dari total keseluruhan meskipun tugas yang telah saya selesaikan tidak semua dihubungkan dengan teori	✓		
Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan	11	Saya biasanya dapat mengolah data hasil praktikum/diskusi sendiri		✓	
	Melaksanakan tanggung jawab	12	Saya selalu melaksanakan jadwal piket yang telah disepakati bersama dengan teman satu kelas	✓		
		13	Saya berusaha untuk bertanggung jawab terhadap praktikum dan diskusi yang saya lakukan di dalam proses pembelajaran	✓		
	Dapat mengambil keputusan	14	Saya takut apabila teman menyalin hasil karya/kerja saya jika saya membiarkan teman membacanya		✓	
		15	Saya dapat menyimpulkan hasil diskusi sesuai dengan data-data yang diperoleh selama proses diskusi kelompok dan dihubungkan dengan teori-teori yang ada	✓		
Kematangan Intelektual	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah keimanan	16	Saya senang menghubungkan materi pelajaran biologi dengan kekuasaan Tuhan karena hal tersebut membuat saya menjadi lebih bersyukur	✓		
		17	Mempelajari biologi membuat saya sadar akan ancaman aktivitas manusia terhadap alam meskipun biologi tidak sepenuhnya berhubungan dengan alam	✓		

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
	Tidak memanipulasi data	18	Saya berusaha membuat laporan hasil praktikum/diskusi sesuai data pengamatan dan menghubungkannya dengan teori yang ada	✓		
	Perhatian terhadap objek yang diamati	19	Kejadian-kejadian peristiwa biologi sangat menantang dan menarik untuk saya ketahui lebih dalam	✓		
		20	Saya sangat antusias dalam mengamati kejadian peristiwa biologi terlebih dalam kehidupan sehari-hari	✓		
		21	Saya selalu mencatat semua materi yang disampaikan guru walaupun hal tersebut memakan banyak waktu		✓	
	Kepedulian terhadap lingkungan	22	Saya suka membaca artikel atau menonton program TV terkait masalah lingkungan karena hal tersebut dapat membuat saya semakin peduli terhadap lingkungan sekitar		✓	
		23	Saya berusaha ikut serta dalam menggalakkan usaha penghijauan sekolah karena hal tersebut salah satu sikap peduli terhadap lingkungan	✓		
		24	Saya biasanya ikut serta dalam kerja bakti membersihkan dan melakukan penghijauan sekolah meskipun pada saat kerja bakti saya lebih banyak diam dan duduk saja		✓	
		25	Saya suka mempelajari teknologi yang dapat memberikan dampak yang berarti bagi kelestarian lingkungan	✓		

Adaptasi dari Kartika (2016)

**Instrumen Angket Keterampilan Berkomunikasi Sains
(Posttest)**

1. Identitas

Nama : *Retha Helena Wiranata-k*
 Kelas : *XI IPA 7*
 No Absen : *25*

2. Petunjuk Pengisian

- Isilah identitas anda dengan lengkap dan benar
- Pilih salah satu dari alternatif jawaban yang disediakan dengan baik dan benar, berikut keterangan alternatif jawaban pada kolom:
 3 : Setuju
 2 : Kurang Setuju
 1 : Tidak Setuju
- Berilah tanda cek (√) pada salah satu alternatif jawaban yang anda anggap paling sesuai dengan keadaan diri anda. Hasil dari angket ini akan dijaga kerahasiannya dan tidak berpengaruh terhadap nilai mata pelajaran biologi.
- Terima kasih atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini!

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
Komunikasi Sains Lisan	Menjelaskan informasi secara efektif	1	Saya biasanya menyampaikan informasi sesuai dengan fakta, konsep, prinsip dan prosedur dari suatu sains	√		
	Menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok	2	Saya lebih banyak mengumpulkan hasil kerja individu daripada kelompok karena jika kelompok itu akan membutuhkan waktu yang lama untuk berkoordinasi			√
		3	Saya dengan senang hati bersedia menyampaikan hasil diskusi kelompok	√		
	Mendeskripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif	4	Saya biasanya menjelaskan lembar kerja hasil diskusi kelompok dan poster yang telah dibuat dengan rinci	√		
		5	Saya tidak percaya diri dalam menjelaskan lembar hasil investigasi/diskusi kelompok secara urut karena pada saat diskusi saya tidak banyak berkontribusi			√
Komunikasi Sains Tertulis	Merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan	6	Saya melaporkan hasil praktikum/diskusi dengan tepat waktu walaupun dalam pembahasan data yang didapat tidak semua dihubungkan dengan teori	√		

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
Kematangan Sosial	Memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat	7	Ketika saya membantu teman memahami materi pembelajaran justru meningkatkan pemahaman saya tentang materi tersebut	✓		
	Menyesuaikan diri terhadap kelompok	8	Saya dapat diterima dengan baik oleh semua anggota di dalam kelompok belajar	✓		
	Mengontruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran	9	Saya merasa lebih baik memahami konsep biologi dengan belajar sendiri daripada mendengarkan penjelasan guru			✓
	Mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik	10	Saya biasanya menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan guru dengan baik minimal 80% dari total keseluruhan meskipun tugas yang telah saya selesaikan tidak semua dihubungkan dengan teori	✓		
Kematangan Emosional	Menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan	11	Saya biasanya dapat mengolah data hasil praktikum/diskusi sendiri	✓		
	Melaksanakan tanggung jawab	12	Saya selalu melaksanakan jadwal piket yang telah disepakati bersama dengan teman satu kelas	✓		
		13	Saya berusaha untuk bertanggung jawab terhadap praktikum dan diskusi yang saya lakukan di dalam proses pembelajaran	✓		
	Dapat mengambil keputusan	14	Saya takut apabila teman menyalin hasil karya/kerja saya jika saya membiarkan teman membacanya	✓		
		15	Saya dapat menyimpulkan hasil diskusi sesuai dengan data-data yang diperoleh selama proses diskusi kelompok dan dihubungkan dengan teori-teori yang ada	✓		
Kematangan Intelektual	Menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah keimanan	16	Saya senang menghubungkan materi pelajaran biologi dengan kekuasaan Tuhan karena hal tersebut membuat saya menjadi lebih bersyukur	✓		
		17	Mempelajari biologi membuat saya sadar akan ancaman aktivitas manusia terhadap alam meskipun biologi tidak sepenuhnya berhubungan dengan alam	✓		

Aspek	Indikator	No Butir	Deskripsi	Pilihan Jawaban		
				3	2	1
	Tidak memanipulasi data	18	Saya berusaha membuat laporan hasil praktikum/diskusi sesuai data pengamatan dan menghubungkannya dengan teori yang ada	✓		
	Perhatian terhadap objek yang diamati	19	Kejadian-kejadian peristiwa biologi sangat menantang dan menarik untuk saya ketahui lebih dalam	✓		
		20	Saya sangat antusias dalam mengamati kejadian peristiwa biologi terlebih dalam kehidupan sehari-hari	✓		
		21	Saya selalu mencatat semua materi yang disampaikan guru walaupun hal tersebut memakan banyak waktu	✓		
	Kepedulian terhadap lingkungan	22	Saya suka membaca artikel atau menonton program TV terkait masalah lingkungan karena hal tersebut dapat membuat saya semakin peduli terhadap lingkungan sekitar	✓		
		23	Saya berusaha ikut serta dalam menggalakkan usaha penghijauan sekolah karena hal tersebut salah satu sikap peduli terhadap lingkungan	✓		
		24	Saya biasanya ikut serta dalam kerja bakti membersihkan dan melakukan penghijauan sekolah meskipun pada saat kerja bakti saya lebih banyak diam dan duduk saja	✓		
		25	Saya suka mempelajari teknologi yang dapat memberikan dampak yang berarti bagi kelestarian lingkungan	✓		

Adaptasi dari Kartika (2016)

Lampiran 27: Dokumentasi Hasil LIK

96

Lembar Investigasi Kelompok (LIK)

Identitas
Tanggal : 17 Mei 2023
Kelas : XI MIPA 7
Kelompok : 5

1. Ali Fathir A (03)
2. Marlisa Madhya P (16)
3. Najma alya nurman (20)
4. Nadya Anggun M (21)
5. Ratu helena w.t (25)
6. shahri zed adha (30)

Petunjuk Pengerjaan

1. Siswa mengisi identitas kelompok terlebih dahulu.
2. Siswa mengerjakan LIK secara berurutan dengan teliti.
3. Jika selama pembelajaran ada yang belum jelas maka dapat ditanyakan kepada guru.
4. Selamat mengerjakan, Good Luck!

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
2. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
3. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
4. Siswa mampu mengidentifikasi komponen sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
5. Siswa mampu menganalisis program dan jenis imunisasi melalui diskusi kelompok dengan tepat
6. Siswa mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
7. Siswa mampu membuat media yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
8. Siswa mampu melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

Tahukah Kamu!
Pada dasarnya, tubuh manusia dilengkapi dengan sistem imun yang sangat canggih untuk melindungi tubuh dari serangan benda-benda asing. Namun, sistem pertahanan tubuh pada saat bayi masih sangat lemah karena semua sistem yang berkaitan dengan daya tahan tubuhnya belum terbentuk dengan sempurna. Hal ini menyebabkan bayi memiliki risiko tinggi terkena berbagai jenis penyakit yang sangat berbahaya, dapat mengakibatkan cacat seumur hidup bahkan kematian. Sehingga semua bayi dianjurkan untuk mendapatkan suntikan perlindungan penyakit atau imunisasi.

CS | Copyright © 2015

Soal Diskusi

1. Lakukanlah studi literatur baik melalui buku, internet maupun sumber lain. Kemudian tuliskan fungsi sistem pertahanan tubuh dengan melakukan diskusi kelompok! (tuliskan sumber yang kalian gunakan)

1. **Fungsi sistem Pertahanan Tubuh**

Sistem imun / sistem ketebalan tubuh memiliki fungsi sangat sentral dalam pertahanan tubuh manusia. Tanpa sistem imun, tubuh akan rentan terkena serangan kuman, parasit, atau virus. Sistem imun juga lah yang berperan melawan patogen, sehingga tubuh kita tetap berada dalam kondisi sehat.

[Sumber : <https://www.lifebuay.co.id/>]

2. Ketebalan tubuh manusia terhadap penyakit disebut imunitas. Terdapat dua jenis imunitas yaitu imunitas nonspesifik dan imunitas spesifik. Jelaskan kedua jenis imunitas tersebut! Jawab:

2. **imunitas nonspesifik** (BAWAAN)

atau sistem ketebalan yang dimiliki oleh seseorang sejak lahir. Sistem ketebalan ini selalu siap untuk menghadapi infeksi apapun yang masuk ke dalam tubuh. Mekanisme ketebalan ini efektif terhadap mikroorganisme tanpa terjadinya pengalaman kontak sebelumnya dg organisme tsb.

Berdasarkan sifatnya, imunitas nonspesifik dibagi mjd 2 :

• Eksternal / Perlindungan permukaan, karena melindungi di bagian luar tubuh.

• Internal bersifat perlindungan seluler dan kimiawi.

1. **imunitas Spesifik** (ADAPTIF)

Sistem ketebalan yang bersifat spesifik, artinya mekanisme pertahanannya bergantung pada pembentukan respons imunitas terhadap mikroorganisme tertentu yg memberi rangsangan.

Berdasarkan sifatnya, imunitas spesifik dibagi mjd 2 :

• Akami, berasal dari sel imunitas di dalam tubuh.

2. • Buatan, diperoleh dari luar tubuh (misal: vaksin).

Berdasarkan asalnya, imunitas spesifik alami dan buatan dibagi mjd :

• Imunitas spesifik alami aktif, diperoleh dari infeksi penyakit tertentu.

• Imunitas spesifik buatan aktif, diperoleh melalui imunisasi.

• Imunitas spesifik alami pasif, diperoleh oleh bayi yg masih berada di dalam kandungan.

• Imunitas spesifik buatan pasif, diperoleh dari transfer antibodi.

[sumber : Buku ESPS (Erlangga straight point series) Biologi]

3. Dinas kesehatan pada tahun 1999 dan 2000 mengatakan bahwa kasus HIV/AIDS di Provinsi Bali sekitar 59 dan 108 kasus. Jumlah kasus di tahun tersebut berbeda jauh dengan jumlah di tahun 2008 yang mencapai angka 2.413 kasus dan data terakhir pada tahun 2020 tercatat kasus HIV/AIDS mencapai 25.699 kasus. Dari ratusan ribu kasus yang ada di Indonesia, Denpasar menjadi salah satu kota dengan jumlah kasus terbesar HIV/AIDS. Penyakit AIDS termasuk ke dalam imunodefisiensi dimana kondisi menurunnya keefektifan sistem imunitas atau ketidakmampuan sistem imunitas untuk merespon antigen. (sumber: kumparan.com)
Investigasikan dan diskusikan penyakit HIV/AIDS bersama teman kelompokmu!
4. Beberapa orang yang sudah pernah terinfeksi Covid-19 pernah terjangkit virus yang sama meskipun sudah divaksinasi sekalipun. Hal ini tentu sangat mengkhawatirkan karena antibodi atau sistem kekebalan tubuh yang terbentuk tidak lebih kuat dalam menghadapi virus corona. (sumber: cnbcindonesia.com)
Mengapa bisa terjadi atau terinfeksi kembali untuk kedua kalinya setelah sembuh?
Investigasikan dan diskusikan dengan teman kelompokmu mengenai hal tersebut!
5. Mitos atau fakta penyakit cacar air dikatakan penyakit sekali seumur hidup?
Cacar air merupakan penyakit kulit menular yang disebabkan oleh virus *Varicella zoster*. Penyakit ini umumnya ditandai dengan ruam yang berisi air dan terasa gatal pada seluruh tubuh dan wajah. Penyakit ini dikatakan penyakit sekali seumur hidup karena jika seseorang telah terkena cacar air maka tubuh akan memberi respon dengan membentuk sistem kekebalan tubuh yang lebih kuat. Benarkah demikian?
Investigasikan dan analisislah tentang penyakit cacar air ini. Diskusikan dengan teman kelompokmu!
6. Pemerintah telah menetapkan imunisasi rutin lengkap sebagai prasyarat pendaftaran masuk Sekolah Dasar melalui Surat Keputusan Bersama (SKB) 4 Menteri Tahun 2022. Koordinasi tersebut untuk memastikan setiap sekolah memasukkan agenda Bulanan Imunisasi Anak Sekolah (BIAS) sebagai kegiatan wajib dari UKS. Pentingnya imunisasi rutin lengkap pada anak untuk membentuk kekebalan kelompok atau Herd Immunity, hal ini karena jika anak tidak di imunisasi lengkap maka tidak akan memiliki kekebalan sempurna terhadap penyakit-penyakit berbahaya sehingga mudah tertular penyakit dan dapat menjadi sumber penyakit bagi orang lain. (sumber: kemenkopmk.go.id)
Investigasikan dan diskusikan bersama teman kelompokmu mengenai pentingnya pemberian imunisasi pada anak!

Tahap 2 : Merencanakan Kerja Sama

Setelah memilih topik untuk di investigasi, bagilah sub topik/bagian pengerjaan kepada seluruh anggota. Tulislah:

1. Rencana masalah yang akan diteliti
: Mitos / Fakta Penyakit cacar Air adalah penyakit sekali dlm seumur hidup.
/ Pengaruh sistem kekebalan tubuh pada orang yg pernah terkena cacar air
2. Fokus investigasi
: Penyakit cacar air
3. Proses investigasi
: literatur di berbagai sumber
4. Sumber yang digunakan
: Google, Buku Petik

3

Sejarah Cacar Air

Tah Tuli's
topi:

Sejarah awalnya Cacar air termasuk penyakit kuno dan diketahui sudah ada sejak 3000 tahun yang lalu. Cacar menyebar ke China pada abad pertama setelah masehi dan mencapai Jepang pada abad ke-6. Penyakit ini masuk Eropa oleh para tentara perang salib pada abad ke-11 dan 12. Pada saat cacar air menjadi salah satu wabah mematikan yang berhasil membunuh hampir 300 juta jiwa di seluruh dunia. Lalu pada tahun 1796 seorang peneliti sekaligus ilmuwan dari Inggris berhasil menemukan vaksin cacar pertama beliau bernama Edward Jenner.

Hasil investigasi

Taha Disku
rinok

Sejak wabah penyakit cacar air tersebut cacar air digolongkan sebagai penyakit yang dapat di berantas tuntas. Dengan buktinya banyak orang yang mengidap cacar air dapat sembuh dengan vaksin serta obat yang semakin mujarab. ini menjadi asumsi sebagai orang bahwa walaupun kita pernah terkena cacar air sekali kita tak akan pernah terkena lagi karena menganggap bahwa dengan vaksinasi cacar air saja sudah cukup untuk memperkuat imunitas tubuh terhadap pengaruh cacar air. Namun nyatanya tak sepenuhnya benar. Ada beberapa hasil riset yang ditemukan dari penyakit cacar air ini yang pertama ialah kebanyakan kasus jika seseorang pernah terkena cacar air, maka dirinya tak akan terkena penyakit ini lagi. Sebab, sudah terbentuk kekebalan tubuh seumur hidup. Namun, menurut jurnal *pediatric and Child Health*, pada seseorang yang memiliki daya tahan tubuh yang lemah atau infeksi virus pada serangan yang pertama kali terjadi sangat ringan, hal ini memungkinkan cacar air untuk terjadi kedua kalinya meski sudah pernah mengalaminya. Untuk beberapa kasus, virus *Varicella Zoster* ini dapat aktif kembali dengan gangguan yang berbeda, yaitu herpes zoster.

Ringkasan

Pam tahu mengenai pen-
menyebarkan melu-
cacar air ber-
rentan hidup
vaksinasi VC
bagi beberapa
dapat bertem-
mirip seperti

me
po



Faktor - Faktor :

Tah
Tulid
topi

- Masih belum ditelaah secara pasti apa penyebab dari virus varicella zoster dapat muncul kembali namun, dari study sebagai kasus herpes zoster ini berkaitan dengan menurunnya sistem imun tubuh dalam diri seseorang ada beberapa faktor lain mengapa virus varicella dapat muncul kembali
1. Dikarenakan mengidap penyakit penurunan imun tubuh seperti HIV dan Aids
 2. Faktor usia, terkadang kebanyakan orang yang terkena kembali virus varicella di rentan usia 50 tahun ke atas
 3. Faktor stress serta emosional yang berlebihan.
- Untuk cara pencegahan paling baik untuk mencegah virus varicella untuk tidak menimbulkan penyakit cacar air dan herpes zoster bisa dengan vaksinasi varicella dari usia dini mulai dari usia 12 - 15 tahun.

Tah
Disk
rini!

Ringkasan Topik

Pada tahapan ke-3 kami, mempertajam pemahaman kami mengenai penyakit cacar air yaitu penyakit menular yang menyebar melalui udara, seperti bersin serta batuk. Penyakit cacar air berasal dari virus varicella zoster yang memiliki rentan hidup 10-21 hari. Cacar air dapat sembuh melalui vaksinasi varicella dan resep obat dari dokter, walaupun bagi beberapa orang apabila mengalami gangguan tertentu dapat berkemungkinan untuk munculnya penyakit yang hampir mirip seperti cacar air yaitu Herpes zoster.

ian presentasikan hasil tasi boleh memberikan

ut!

media yang kelompok kami gunakan untuk mempresentasikan topik adalah Powerpoint.

Pencegahan

Tahap 6: Evaluasi
Sampaikan evaluasi di:
telah mempelajari materi
sekitarmu?
Tuliskan refleksimu:

Pencegahan paling direkomendasikan saat ini bagi penderita cacar air adalah vaksin varicella. Vaksinasi dianjurkan untuk semua anak-anak yang berusia di bawah 13 tahun dan orang dewasa yang belum pernah terkena cacar air.

Anak-anak dan orang dewasa akan diberikan dua dosis

imunisasi secara terpisah. Untuk anak-anak dosis pertama diberikan saat anak berusia 12-18 bulan. Dosis kedua diberikan saat usia 4-6 tahun. Sedangkan orang dewasa, dosis kedua diberikan

apabila dapat mencegah penularannya dengan cara:

- Hindari kontak langsung atau berdekatan dengan orang yang terinfeksi
- Selalu menggunakan masker ketika melakukan interaksi dengan penderita
- Rajin cuci tangan dengan sabun.

Komponen Sistem

- Tidak berbagi barang pribadi dg penderita dan tidak selamir dg penderita

- Sel darah Putih: mengalir di - Jika menyadari telah terpapar virus cacar air, segera konsultasikan pada dokter untuk mendapatkan vaksin yang mencegah penularan
- Kelenjar Getah bening: Keberada di seluruh tubuh, terutama di leher, ketiak, dan perut. Mereka terhubung

- Limpa: Organ seukuran kepala tangan yang terletak di rongga perut
amandel dan kelenjar

- Gondok: Gerbang masuknya patogen ke dalam tubuh

- Timus: 2 lobus yang bergabung di bagian batang tenggorokan, di belakang tulang dada, tempat sel darah putih (limfosit) matang

- Sumsum tulang: Jaringan lunak di rongga tulang yang menghasilkan sel darah merah dan putih kulit, selaput lendir, dan pertahanan lini pertama

limfosit merupakan jenis lain menjadi limfosit B

- Perut & Usus: Tempat sel-sel kekebalan berkumpul dan bekerja

- Sel T / Limfosit T: kelompok sel darah putih yang memainkan peran utama pada sel seluler

- Sel limfosit B: Bagian dari respon imun adaptif yg berperan penting pertahanan tubuh melawan patogen

Komponen sistem imunitas lainnya yakni antibodi. Antibodi merupakan protein yang di produksi oleh sel-sel limfosit B dan mengikat suatu antigen. Umumnya berbentuk "Y" yang disebut immunoglobulin (Ig). Terdapat 5 kategori immunoglobulin yaitu IgM, IgG, IgA, IgD dan IgE, jelaskan masing-masing immunoglobulin tersebut!

5 kategori immunoglobulin

- 1) IgA, berfungsi untuk melawan mikroorganisme yg masuk ke dalam tubuh. IgA berjumlah sekitar 15% dari semua antibodi dalam serum darah serta dapat ditemukan dalam zat sekretori seperti air mata, ludah, air mani, ASI dan sekretori usus
- 2) IgD, berfungsi membantu memicu respons imunisasi. IgD banyak ditemukan dalam limfosit B. IgD dalam serum darah dan limpa berjumlah relatif sedikit.
- 3) IgE, berikatan pada reseptor sel tiang dan basofil. IgE menyebabkan pelepasan histamin dan mediator kimia lainnya. IgE dapat ditemukan di darah konsentrasi yg rendah. Namun, kadarnya akan meningkat selama reaksi alergi dan pada penyakit parasit tertentu.
- 4) IgG, berjumlah paling banyak sekitar 80% dan keseluruhan antibodi yg bersirkulasi. Jumlahnya lebih besar saat terjadi kedua, ketiga, dan seterusnya terhadap suatu antigen spesifik. IgG dapat menembus plasenta dan memberikan imunisasi pada bayi yg baru lahir. IgG berfungsi sbg pelindung terhadap mikroorganisme dan toksin, mengaktifkan komplemen, dan meningkatkan efektifitas makrofag.

↳ Akibat adanya suatu hal, terkadang terjadi kelainan dan gangguan fungsi sistem imunitas sehingga jaringan tubuh dikenali sebagai benda asing. Lakukanlah studi literatur dan jelaskan kelainan dan gangguan apa saja yang terjadi pada sistem imunitas!

Jawab:

1. Hipersensitivitas (Alergi) adalah peningkatan sensitivitas / reaktivitas terhadap antigen yg pernah dipaparkan / dikenal sebelumnya.
2. Penyakit Autoimunisasi : kegagalan sistem imunitas untuk membedakan sel tubuh dg sel asing sehingga sistem imunitas menyerang sel tubuh sendiri
3. Immunodefisiensi : kondisi menurunnya keefektifan sistem imunitas / ketidak mampuan sistem imunitas untuk merespon antigen.

Tugas Proyek!

Buatlah poster tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh serta jenis imunisasi. Diskusikan bersama teman sekelompokmu!

Lampiran 28: Dokumentasi Hasil LKS

Lembar Kerja Siswa (LKS)

96

Identitas

Tanggal : 16 - 5 - 2023

Kelas : XI MIPA 5

Kelompok : 2

1. AMIS SEFINA R. (04)
2. ANHISA FITRI P. (05)
3. GEMA RAYA H. (09)
4. NAJWA ARIYAH H. (17)
5. SURYAETA WAMAH A. (33)
6. WIDYA PRAOANA P. (35)

Petunjuk Pengerjaan

1. Siswa mengisi identitas kelompok terlebih dahulu.
2. Siswa mengerjakan LKS secara berurutan dengan teliti.
3. Jika selama pembelajaran ada yang belum jelas maka dapat ditanyakan kepada guru.
4. Selamat mengerjakan, Good Luck!

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi mekanisme pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
2. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh nonspesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
3. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh spesifik melalui diskusi kelompok dengan tepat
4. Siswa mampu mengidentifikasi komponen sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
5. Siswa mampu menganalisis program dan jenis imunisasi melalui diskusi kelompok dengan tepat
6. Siswa mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
7. Siswa mampu membuat media yang digunakan untuk kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat
8. Siswa mampu melakukan kampanye tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh melalui diskusi kelompok dengan tepat

Membangun Konsep

Sejak bayi, semua bayi dianjurkan untuk mendapat suntikan perlindungan penyakit atau imunisasi. Pemberian imunisasi ini sangat penting agar bayi dapat membentuk sistem pertahanan tubuh dan meningkatkan daya tahan tubuhnya dari berbagai jenis virus, bakteri, jamur dan protista yang membawa jenis penyakit berbahaya sehingga tubuh dapat terhindar dari penyakit-penyakit tersebut. Pada dasarnya tubuh manusia dilengkapi oleh sistem imun yang sangat canggih untuk melindungi tubuh dari serangan benda-benda asing. Namun, pada saat bayi sistem pertahanan ini masih sangat lemah karena belum terbentuk dengan sempurna. Oleh karena itu, apabila sistem imunitas di dalam tubuh manusia baik, maka serangan penyakit dapat dihindari sedini mungkin. Begitupun sebaliknya.

Soal Diskusi

Mekanisme Pertahanan Tubuh

1. Setelah melakukan studi literatur, tuliskan fungsi dari sistem pertahanan tubuh (tuliskan sumber yang kalian gunakan).

Jawab:

Sistem pertahanan tubuh adalah sebuah sistem Pertahanan atau bisa juga sistem kekebalan tubuh kita. Adanya sistem imun tubuh ini, maka bisa mengenali dan menghancurkan benda asing maupun sel-sel abnormal yang merugikan. Sistem imun juga tidak memiliki tempat khusus / dikontrol oleh otak oleh otak. mereka bergerak sendiri ketika ada benda asing masuk ke tubuh kita.

Sumber : By Fah health . com .

2. Kekebalan tubuh manusia terhadap penyakit disebut dengan sistem imunitas. Tubuh manusia memiliki dua macam sistem imunitas, yaitu imunitas tidak spesifik (imunitas bawaan) dan imunitas spesifik (adaptif). Carilah informasi dari berbagai sumber, kemudian diskusikan bersama kelompokmu mengenai dua jenis mekanisme sistem imunitas tersebut dan berikan contohnya!

Jawab:

Ada dua jenis mekanisme dalam sistem kekebalan tubuh, yaitu kekebalan bawaan (innate immunity) dan kekebalan adaptif (adaptive immunity).

Kekebalan Bawaan :

Mekanisme : Kekebalan bawaan merupakan pertahanan tubuh yang sudah ada sejak lahir. Ini adalah response pertama yang aktif saat tubuh terkena serangan patogen. Mekanisme ini melibatkan penghalang fisik seperti kulit dan selaput lendir, serta komponen lain seperti sel fagosit, sistem komplemen, dan kekebalan alami.

Contoh : Jika Anda terluka dan kulit pecah, kekebalan bawaan akan menyebabkan pembentukan kerak diluka untuk mencegah infeksi patogen.

Kekebalan Adaptif :

Mekanisme : Kekebalan adaptif berkembang selama hidup seseorang sebagai respons terhadap infeksi atau vaksinasi. Ini melibatkan kerja sel-sel khusus yang disebut sel-sel T dan B, yang mampu mengenali dan merespons patogen dengan cara yang sangat spesifik.

Contoh : ketika seseorang terinfeksi virus tertentu, sel-sel T dan B yang spesifik akan diaktifkan untuk mengenali dan melawan virus tersebut. Sel-sel B akan memproduksi antibodi yang bisa menghancurkan virus, sementara sel-sel T dapat menghancurkan sel-sel tubuh yang terinfeksi virus.

Komponen Sistem Pertahanan Tubuh

1. Carilah informasi mengenai komponen-komponen dalam sistem imunitas. Carilah informasi dan diskusikan bersama teman kelompokmu mengenai komponen tersebut. Tulislah pada tabel di bawah ini!

No	Komponen	Keterangan
1	Sel darah putih (leukosit)	Berikut adalah tiga Fungsi Utama sel darah putih dalam Memban-tu tubuh bertahan melawan penyakit seperti : Menghancurkan bakteri berbahaya, Menciptakan antibodi terhadap bakteri atau virus, Melawan Penyakit kronis .
2	Antibodi (Imunoglobulin atau Ig) .	Fungsi antibodi dalam tubuh penting, yaitu sebagai tembok pertahanan terhadap antigen, seperti bakteri, virus, maupun zat beracun yang menyebabkan Penyakit .
3	Sistem Komplemen	Sistem Komplemen adalah salah satu sistem imun bawaan yang berperan dalam melindungi tubuh dari sel-sel asing dan juga menjadi jembatan antara sistem imun bawaan dengan sistem imun adaptif .
4	Sistem limfatik	Sistem limfatik termasuk bagian penting dalam sistem kekebalan tubuh manusia . Sel-sel darah putih limfosit dalam sistem limfatik akan membantu pembentukan antibodi tubuh untuk memerangi infeksi .
5	Timus	Timus adalah salah satu organ dalam sistem imun yang memiliki peran penting dalam perkembangan dan pematangan sel T .
6	Susunan Tulang Berulang	Susunan Tulang : Susunan tulang adalah tempat dimana sel darah terbentuk, termasuk sel darah putih . Susunan tulang merah menghasilkan leukosit, sementara susunan tulang yang lebih dewasa, seperti susunan tulang belakang, memproduksi sel darah putih yang matang .

2. Jelaskan pula perbedaan antara antigen dan antibodi. Diskusikan dengan teman sekelompokmu!
Jawab:

- Antigen :
1. Secara umum antigen terbuat dari protein, tetapi juga dapat dibuat oleh lemak, karbohidrat, dan asam nukleat .
 2. Memacu pembentukan antibodi .
 3. Ada tiga bentuk dasar antigen (exogenous, endogenous dan autoantigen) .
 4. Area tempat antigen berinteraksi dengan antibodi disebut epitop .
 5. Menyebabkan penyakit atau reaksi alergi .
- Antibodi :
1. Antibodi terbuat dari protein .
 2. Mengikat antigen pada tempat tertentu dari antigen .
 3. Ada 5 bentuk dasar antibodi yaitu imunoglobulin M, D, E, G, dan A .
 4. Area dari antibodi yang secara khusus berikatan dengan epitop disebut paratop .
 5. Melindungi tubuh dengan menghambat gerakan atau lisir (khancuran) dari materi antigen .

3. Salah satu komponen sistem imunitas adalah limfosit. Dalam sistem limfatik, limfosit merupakan jenis sel darah putih utama yang terdapat di dalam sistem ini. Limfosit dapat dibedakan menjadi limfosit B dan limfosit T. Jelaskan kedua jenis limfosit tersebut!

Jenis Limfosit B dan T
 Limfosit adalah jenis sel darah putih yang penting dalam sistem kekebalan tubuh manusia. Mereka dapat dibedakan menjadi dua jenis utama: limfosit B dan limfosit T.
 Limfosit B:
 Limfosit B terbentuk dan matang di sumsum tulang belakang. Mereka berperan dalam respons kekebalan humoral, yang melibatkan produksi antibodi. Ketika limfosit B teraktivasi oleh antigen yang masuk ke dalam tubuh, mereka berdiferensiasi menjadi sel plasma yang menghasilkan dan mengeluarkan antibodi. Antibodi berikatan dengan antigen untuk membantu melumpuhkan atau menelan curkan patogen, seperti bakteri atau virus. Limfosit B juga memiliki kemampuan untuk membentuk "memori imun" yang memungkinkan tubuh untuk merespons lebih cepat dan lebih efisien jika antigen yang sama masuk kembali ke tubuh.
 Limfosit T:
 Limfosit T terbentuk di sumsum tulang belakang tetapi berkembang dan menjadi matang di timus. Mereka berperan dalam respons kekebalan seluler, yang melibatkan pengenalan dan penghancuran sel-sel yang terinfeksi atau terancam.
 Ada empat jenis utama limfosit T:
 -sel T sitotoksik (cytotoxic T cell) memiliki fungsi membunuh sel yang telah terganggu patogen.

Kelainan dan Gangguan pada Sistem Pertahanan Tubuh

1. Akibat adanya suatu hal, terkadang terjadi kelainan dan gangguan fungsi sistem imunitas sehingga jaringan tubuh dikenali sebagai benda asing. Lakukanlah studi literatur dan jelaskan kelainan dan gangguan apa saja yang terjadi pada sistem imunitas!

Jawab:

1. Penyakit Autoimun: sistem imun mengenali jaringan tubuh sebagai benda asing dan menyerang nya. Contoh penyakit autoimun termasuk lupus, rheumatoid arthritis, dan penyakit celiac.
2. Imunodefisiensi Primer: Merupakan kondisi ketika sistem imun tidak berfungsi dengan baik sejak lahir akibat kelainan genetik. Ini menyebabkan kerentanan yang tinggi terhadap infeksi berulang dan sering. Contoh dari imunodefisiensi primer adalah sindrom X-linked Agammaglobulinemia (XLA) dan imunodefisiensi bawaan parah (SCID).
3. Alergi: Respons imun yang berlebihan terhadap bahan-bahan yang sebenarnya tidak berbahaya. Pada alergi, sistem imun bereaksi terhadap alergen seperti serbuk sari, makanan, atau bahan kimia tertentu. Reaksi alergi dapat berwujud dari gejala ringan seperti ruam kulit atau hidung tersumbat hingga reaksi anafilaksis yang mengancam jiwa.
4. Penyakit Autoinflamasi: Merupakan kondisi yang disebabkan oleh gangguan pada sistem regulasi inflamasi yang berlebihan. Hal ini dapat menyebabkan peradangan kronis dan gejala s.

Tugas Proyek!

Buatlah poster tentang pentingnya menjaga sistem imun pada tubuh dan jenis imunisasi, diskusikan bersama teman sekelompokmu!

Lampiran 29: Hasil Pra Riset Literasi Sains

SMA Negeri 6 Semarang

No	Soal							Skor
	1	2	3	4	5	6	7	
1	1	1	1	1	0	1	1	85,68
2	1	0	0	0	0	1	1	42,84
3	0	0	0	0	0	0	1	14,28
4	1	0	1	1	0	0	1	57,12
5	1	1	0	1	0	0	1	57,12
6	1	0	1	0	0	0	0	28,56
7	0	0	1	0	0	0	0	14,28
8	0	0	0	0	1	0	0	14,28
9	1	0	0	0	0	0	1	28,56
10	1	0	0	0	1	0	1	42,84
11	0	1	0	0	0	0	1	28,56
12	1	0	0	0	0	0	0	14,28
13	1	0	0	0	0	0	1	28,56
14	1	1	0	0	0	1	0	42,84
15	1	0	1	1	0	0	0	42,84

Min : 14,28

Maks : 85,68

Rerata : 36,17

SMA Negeri 1 Kendal

No	Soal															Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	26,67
2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	40
3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	33,33
4	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	33,33
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	26,67
6	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	20
7	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	46,67
8	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	26,67
9	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	40
10	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	53,33
11	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	40
12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	26,67
13	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	46,67
14	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	33,33
15	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	26,67

Min : 20

Maks : 53,33

Rerata : 34,67

Lampiran 30: Dokumentasi Tugas Poster

Pentingnya Menjaga Imunitas Tubuh

Sistem imun memiliki peran besar dalam melindungi tubuh dari bakteri, virus, parasit, atau jamur penyebab penyakit. Jika sistem imunitas tubuh lemah, tubuh tidak akan mampu melawan berbagai mikroorganisme penyebab penyakit, termasuk virus Corona.

tips menjaga imun tubuh

- mengonsumsi makanan bergizi
- beristirahat dg cukup
- hindari merokok
- meminimalisir stress
- rutin berolahraga

IMUNISASI CAMPAK

Campak adalah penyakit infeksi yang sangat menular. Campak bisa menyerang anak-anak hingga orang dewasa, tapi kelompok usia anak lebih rentan menderita komplikasi, seperti infeksi telinga, diare, dan pneumonia, bahkan kematian. **Imunisasi anti campak dapat mencegah penularan sehingga terhindar dari komplikasi.**

Imunisasi campak diberikan pada anak usia 9 bulan dan ke-2 saat usia 6 tahun melalui program BIAS.

KELAS
Raka Guruh A. (1)
Tanjung A. (1)
Alvin Raka I. R. (1)
Nopha R. Z. (1)
Nicky Lyka. (1)
Salsabila A. W. (1)

PENTINGNYA MENJAGA SISTEM IMUN BAGI TUBUH DAN JENIS IMUNISASI

FYI !!!!

Sistem kekebalan tubuh atau sistem imun adalah sistem kompleks yang terdiri dari sel, jaringan, dan organ yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari serangan mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit. Sistem ini juga berperan dalam melawan sel kanker dan benda asing lainnya yang dapat menyebabkan penyakit pada tubuh.

what is the importance of the immune system in the body?

1. Melindungi dari infeksi. Sistem imun bekerja untuk mengidentifikasi, menyerang, dan menghancurkan mikroorganisme dan benda asing yang dapat menyebabkan infeksi pada tubuh.

2. Menghancurkan sel kanker. Sistem imun dapat menghancurkan sel kanker yang muncul pada tubuh sehingga mencegah pertumbuhan dan penyebaran kanker.

3. Mendukung pertumbuhan dan perkembangan. Sel-sel imun memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh yang sehat.

4. Melindungi tubuh dari penyakit autoimun. Sistem imun juga melindungi tubuh dari penyakit autoimun, di mana sistem imun menyerang sel-sel sehat pada tubuh yang dianggap sebagai benda asing.

Respon imun yang sehat dan kuat sangat penting bagi kesehatan tubuh, melindungi dari infeksi dan parasit, dan mendukung pertumbuhan dan perkembangan yang sehat.

JENIS IMUNISASI

1. Imunisasi virus influenza (gripes/imfluenza). Mencegah infeksi oleh IPV yang dapat menyebabkan demam, batuk, pilek, sakit tenggorokan, dan sesak napas.
2. Imunisasi DTaP (Difteri, Tetanus, Toksik). Mencegah difteri, tetanus, dan botulisme.
3. Imunisasi Hepatitis A dan B. Mencegah campak dan rubella.
4. Imunisasi polio.
5. Imunisasi BCG (Bacillus Calmette-Guérin). Mencegah tuberkulosis.
6. Imunisasi Hepatitis A dan B. Mencegah infeksi virus hepatitis A dan B.
7. Imunisasi Meningitis. Mencegah infeksi pada selaput otak dan sumsum tulang belakang.
8. Imunisasi Tetanus. Mencegah infeksi virus flu.

- Alifanisa Faza Muzna (kelompok 1)

PENTINGNYA MENJAGA SISTEM IMUN TUBUH DAN JENIS IMUNISASI

Menjaga sistem imun yang sehat sangat penting karena sistem imun berperan dalam melindungi tubuh dari infeksi, penyakit, dan bakteri dalam pemulihan setelah sakit. Berikut adalah beberapa alasan mengapa menjaga sistem imun penting!

PERLINDUNGAN DARI INFESI

Sistem imun yang kuat dapat melindungi dan melawan patogen seperti bakteri, virus, dan jamur yang masuk ke dalam tubuh. Ini membantu mencegah penyakit infeksi seperti flu, pilek, pneumonia, dan infeksi lainnya.

MECEGAH PENYAKIT KRONIS

Sistem imun yang sehat juga berperan dalam mencegah perkembangan penyakit kronis, seperti penyakit jantung, diabetes tipe 2, dan beberapa jenis kanker. Sistem kekebalan tubuh yang lemah dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit-penyakit tersebut.

KUALITAS HIDUP LEBIH BAIK

Dengan sistem imun yang kuat, Anda cenderung memiliki kualitas hidup yang lebih baik. Anda akan lebih tahan terhadap infeksi, memiliki energi yang lebih baik, dan dapat mengatasi stres yang lebih baik dengan lebih baik.

WIDYA PABIANSA (5)

PERUBAHAN YANG LEBIH CEPAT

Ketika Anda sakit, sistem imun berperan penting dalam memengaruhi pemulihan. Dengan menjaga sistem imun yang baik, tubuh dapat lebih cepat pulih dari penyakit, sehingga mengurangi periode pemulihan.

YANG HARUS DIKERJAKAN !

Untuk menjaga sistem imun yang sehat, penting untuk melakukan gaya hidup yang sehat, termasuk makan bergizi, menjaga kebersihan pribadi dan lingkungan, berolahraga yang teratur, beristirahat yang cukup, mengelola stres, menghindari kebiasaan buruk yang dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, dan menjalani pemeriksaan kesehatan secara berkala.

JENIS IMUNISASI DAN MANFAATNYA

- **Hepatitis B:** Mencegah selulitis selulitis berkepanjangan infeksi virus hepatitis B.
- **BCG:** Mencegah tuberkulosis (TBC), yang disebabkan oleh bakteri Mycobacterium tuberculosis.
- **DTaP:** Mencegah difteri, pertusis, tetanus, dan infeksi lainnya.
- **IPV:** Mencegah infeksi virus polio.
- **MM2:** Mencegah campak (measles), gondongan (mumps), dan rubella.
- **Varicella:** Mencegah infeksi virus cacar air yang menyebabkan cacar air.
- **Polio:** Mencegah infeksi virus polio yang dapat menyebabkan kelumpuhan.
- **Tetanus:** Mencegah infeksi bakteri tetanus yang dapat menyebabkan kramas otot.
- **Hepatitis A dan B:** Mencegah infeksi virus hepatitis A dan B yang dapat menyebabkan kerusakan hati.
- **Pneumonia:** Mencegah infeksi bakteri pneumonia, yang dapat menyebabkan pneumonia.
- **Demam tifoid:** Mencegah infeksi bakteri yang menyebabkan demam, sakit kepala, dan infeksi lainnya.
- **Rubella:** Mencegah infeksi virus rubella yang menyebabkan demam, sakit kepala, dan infeksi lainnya.

Lampiran 31: Dokumentasi Penelitian





Lampiran 32: Surat Penunjukkan Pembimbing



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

Nomor : B. 8113/Un.10.8/J.8/DA.08.05/12/2022

09 Desember 2022

Lamp. :-

Hal : Penunjukkan 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 : Chilma Chairani

NIM : 1908086081

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd. sebagai pembimbing metode
2. Bunga Ihda Norra, M. Pd. sebagai pembimbing materi

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.

NIP. 19691016200811008

Tembusan:

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

Lampiran 33: Surat Izin Penelitian



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.3327/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2023 Semarang, 04 Mei 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kendal.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Biologi saudara :

Nama : Chilma Chairani

NIM : 1908086081

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Biologi.

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation (GI) terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA.

Dosen Pembimbing : 1. Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd
2. Bunga Ihda Norra, M.Pd

Untuk melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, akan dilaksanakan tanggal 8 Mei s.d 16 Juni 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
FST

Kharris, SH., MH
NIP.196910171994031002

Tembusan Yth.

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



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XIII

Jalan Soekarno-Hatta No.96 Kelurahan Bugangin Kendal 51314 Telp. (0294) 3691319
Surat Elektronik : cabdin.xiii@gmail.com

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 544.2/ 2169/IV/2023

Menunjuk surat dari Kabag. TU Dekan Fakultas sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri
Walisongo Semarang Nomor : B.3327/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2023, tanggal 04 Mei 2023, perihal
Permohonan Izin Riset, a.n. :

Nama : **CHILMA CHAIRANI**
NIM : 1908086081
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap
Literasi Sains dan Ketrampilan Berkomunikasi Sains Siswa pada
Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA.
Dosen Pembimbing : 1. Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd.
2. Bunga lhdā Norra, M.Pd.
Tanggal Penelitian : 08 Mei s.d. 16 Juni 2023
Tempat Penelitian : SMA Negeri 1 Kendal

Pada dasarnya kami sangat mengapresiasi dan memberikan rekomendasi untuk kegiatan
tersebut, dengan catatan :

1. Melaksanakan Penelitian dengan sungguh-sungguh dan mengikuti prosedur yang ada;
2. Kegiatan Penelitian memperhatikan protokol Kesehatan sesuai standar penanggulangan Covid-19;
3. Kegiatan Penelitian bermanfaat untuk proses belajar mengajar di sekolah;
4. Melaporkan hasil kegiatan Penelitian ke Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah dan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII.

Demikian rekomendasi ini kami buat, untuk di pedomani dalam pelaksanaannya.

Kendal, 08 Mei 2023
a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN
WILAYAH XIII
Kepala Sub Bagian Tata Usaha



ARIF NUGROHO, S.I.P.

Pejabat Tk. I

NIP. 19841106 201001 1 023

Tembusan, Kepada Yth. :

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah (sebagai laporan);
2. Pengawas Sekolah Menengah dan Khusus.

Lampiran 34: Surat Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 KENDAL
Jalan Soekarno Hatta, Patebon, Kabupaten Kendal Kode Pos 51351 Telepon 0294-381136
Faksimile 0294-381136 Surat Elektronik sma1kd@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423/393/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : YUNIASIH, S.Pd., M.Pd
NIP : 19640622 198703 2 007
Pangkat / Gol.Ruang : Pembina Utama Muda IV/c
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Kendal

Menerangkan bahwa :

Nama : CHILMA CHAIRANI
NIM : 1908086081
Program Studi : Pendidikan Biologi / S1
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Kendal dalam rangka penyusunan Skripsi dengan Judul "Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berkomunikasi Sains Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA" Pada tanggal 8 Mei 2023 s.d 30 Mei 2023.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan seperlunya.

Kendal, 30 Mei 2023



YUNIASIH, S.Pd., M.Pd
Pembina Utama Muda
NIP. 19640622 198703 2 007

Lampiran 35: Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

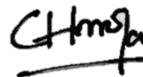
A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Chilma Chairani
Tempat, Tanggal Lahir : Srimulyo, 15 September 2001
Alamat Rumah : Srimulyo RT 004 Kec. Sekolaq Darat, Kab. Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur
No. HP : 082158070164
Email : chilmachairani@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. SD Negeri 004 Srimulyo
 - b. SMP Negeri 1 Sendawar
 - c. SMA Negeri 1 Sendawar
 - d. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal:
 - a. Pondok Pesantren Al-Ma'rufiyah

Semarang, 21 Juni 2023



Chilma Chairani
NIM. 1908086081