

**HUBUNGAN ANTARA KEMAMPUAN LITERASI SAINS
DENGAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI SISWA SMA
KELAS XI DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI**

SKRIPSI

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



Oleh:

RIZKI DWI ARIYANTI

NIM: 1908086091

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizki Dwi Ariyanti

NIM : 1908086091

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**HUBUNGAN ANTARA KEMAMPUAN LITERASI SAINS
DENGAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI SISWA SMA
KELAS XI DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI**

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

Semarang, 23 Oktober 2023

Pembuat Pernyataan,



Rizki Dwi Ariyanti

NIM. 1908086091



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Hubungan antara Kemampuan Literasi Sains dengan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA Kelas XI dalam Pembelajaran Biologi
Penulis : Rizki Dwi Ariyanti
NIM : 1908086091
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, 4 Januari 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
NIP. 198908212019032013
Penguji III,

Penguji II,

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

Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes.
NIP. 197511132005012001
Pembimbing I,



Chusnul Adib Achmad, M.Si.
NIP. 198712312019031018
Pembimbing II,

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
NIP. 198908212019032013

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

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 23 Oktober 2023

Yth, Ketua Program Studi
Dr. Listiyono, M.Pd
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum, wr.wb

Dengan ini diberikan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksian naskah skripsi dengan:

Judul : *Hubungan Antara Kemampuan Literasi Sains Dengan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA Kelas XI Dalam Pembelajaran Biologi*
Nama : Rizki Dwi Ariyanti
NIM : 1908086091
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,



Hafidra Asni Akmalia, M.Sc
NIP. 198908212019032013

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 23 Oktober 2023

Yth, Ketua Program Studi
Dr. Listiyono, M.Pd
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum, wr.wb

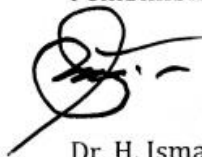
Dengan ini diberikan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksian naskah skripsi dengan:

Judul : *Hubungan Antara Kemampuan Literasi Sains
Dengan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA
Kelas XI Dalam Pembelajaran Biologi*
Nama : Rizki Dwi Ariyanti
NIM : 1908086091
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,



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

Hubungan Antara Kemampuan Literasi Sains Dengan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA Kelas XI Dalam Pembelajaran Biologi

Rizki Dwi Ariyanti

1908086091

ABSTRAK

Perkembangan sains dan teknologi di era revolusi industri 4.0 sangat berpengaruh pada kehidupan di masyarakat, terutama dalam dunia pendidikan. Kemampuan literasi sains merupakan hal yang fundamental yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi era global untuk dapat memenuhi kebutuhan hidup dalam berbagai situasi. Dan dunia pendidikan saat ini membutuhkan peserta didik untuk mengasah keterampilan berargumentasi. Proses memahami sains secara seutuhnya dapat dilakukan proses pembelajaran yang menghadapkan siswa kepada suatu masalah kehidupan dan siswa dituntut mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan memberikan alasan yang ilmiah, perkiraan, dan pertimbangan argumen yang berbeda. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi siswa SMA Kelas XI dalam pembelajaran biologi. Jenis

penelitian ini adalah korelasional dengan menggunakan metode survei. Teknik pengambilan sampel menggunakan Simple Random Sampling dengan sampel yang berjumlah 72 responden yang bersal dari sebagian populasi siswa kelas XI SMA yang mendapatkan pembelajaran biologi. Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan instrument tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan literasi sains dan tes uraian untuk mengukur keterampilan argumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji korelasi *Pearson product moment*. Hasil penelitian menunjukkan hasil rata-rata kemampuan literasi sains adalah 78.77, sedangkan keterampilan argumentasi adalah 75.26. Pada uji korelasi didapatkan *pearson correlation* yaitu 0.469, sehingga hipotesis penelitian diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi positif yang kuat dan signifikan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi siswa SMA kelas XI dalam pembelajaran biologi.

Kata kunci: Kemampuan Literasi Sains, Keterampilan Argumentasi, Pembelajaran Biologi

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 = أُو

ai = آي

iy = إي

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan Rahmat, taufiq, dan inayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi dengan judul **Hubungan Antara Kemampuan Literasi Sains dengan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA Kelas XI Dalam Pembelajaran Biologi** dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar Ali, M. Ag., selaku Plt. Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang
3. Bapak Dr. Listiyono, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang
4. Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dosen Pembimbing II

5. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang
6. Bapak Moch Yasin dan Ibu Saris, selaku orang tua yang selalu memberikan dorongan berupa do'a, motivasi, dan juga finansial
7. Bapak Sukarno, M.PFis selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Gebog Kudus
8. Ibu Puji Sumarni, S.Pd, M.Pd selaku Waka Kesiswaan Sekolah SMA Negeri 1 Gebog Kudus
9. Bapak Saiful Bahri, S.Pd, M.Pd., selaku Guru Biologi SMA Negeri 1 Gebog Kudus
10. Siswa Kelas XI-F1, XI-F2, dan XI-F3 SMA Negeri 1 Gebog Kudus
11. Ahmad Ridho & Zahrotul Inayah, sebagai sahabat terbaik yang telah memberikan semangat, do'a, dukungan, waktu, dan kebaikan yang diberikan kepada penulis disaat masa sulit mengerjakan skripsi serta menjadi alasan peneliti untuk tetap semangat dalam mengerjakan skripsi
12. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2019-C yang selalu mendukung dan menyemangati satu sama lain. Terutama teman terdekat penulis, Siti Ropi'ah dan Kanza Devita Adelia

13. Penulis, Rizki Dwi Ariyanti atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini. Semoga saya tetap selalu rendah hati, karena ini baru awal dari semuanya...masih banyak tahap yang harus saya lewati untuk menjadi Guru semoga dengan langkah awal yang baik ini langkah kedepan saya dipermudah aamiin aamiin ya Rabbal'alam

14. Semua pihak yang belum bisa peneliti tulis satu persatu

Demikian penulis menyadari kekurangan yang dimiliki, sehingga membutuhkan kritik dan saran dari pembaca atas skripsi ini. Akhirnya, penulis tetap berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membaca. Terimakasih.

Semarang, 13 Oktober 2023

Penulis

Rizki Dwi Ariyanti

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA PEMBIMBING.....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
ABSTRAK.....	v
TRANSLITERASI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Pembatasan Penelitian.....	13
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	14
BAB II.....	17
LANDASAN PUSTAKA.....	17
A. Kajian Pustaka	17
1. Kemampuan Literasi Sains.....	17

2. Keterampilan Argumentasi	29
3. Pembelajaran Biologi	35
B. Kajian Penelitian yang Relevan	38
C. Kerangka Berpikir	46
D. Hipotesis Penelitian.....	47
BAB III	48
METODE PENELITIAN	48
A. Jenis Penelitian.....	48
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
1. Tempat.....	48
2. Waktu	48
C. Populasi dan Sampel Penelitian	48
1. Populasi	48
2. Sampel.....	49
D. Definisi Operasional Variabel.....	50
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	51
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	57
1. Validitas.....	57
2. Reliabilitas.....	58
G. Teknik Analisis Data.....	59
BAB IV.....	67
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	67
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	67
1. Kemampuan Literasi Sains.....	67

2. Keterampilan Argumentasi	73
B. Hasil Uji Hipotesis	80
1. Uji Prasyarat.....	80
2. Uji Hipotesis.....	81
C. Pembahasan	85
D. Keterbatasan Penelitian	114
BAB V	115
SIMPULAN DAN SARAN	115
A. Simpulan	115
B. Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN-LAMPIRAN	127

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Kisi-kisi Instrumen Soal Penelitian Kemampuan Literasi Sains	52
Tabel 3.2	Rubrik Penentuan Komponen Argumentasi	56
Tabel 3.3	Kriteria Reliabilitas	59
Tabel 3.4	Rubrik Penilaian Tes Keterampilan Argumentasi	61
Tabel 3.5	Interpretasi Nilai r	64
Tabel 4.1	Hasil Tes Kemampuan Literasi Sains berdasarkan Indikator TOSLS	68
Tabel 4.2	Kriteria Interpretasi Skor	71
Tabel 4.3	Data Kategorisasi Hasil Tes kemampuan literasi sains berdasarkan indicator TOSLS	72
Tabel 4.4	Hasil penjumlahan data kedalam komponen model TAP	75
Tabel 4.5	Table distribusi frekuensi keterampilan argumentasi	78
Tabel 4.6	Uji korelasi dengan Pearson Product Moment	82
Tabel 4.7	Uji Signifikansi	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	46
Gambar 4.1	Diagram batang skor indicator kemampuan literasi sains	70
Gambar 4.2	Persentase komponen model <i>Toulmin's Argument Pattern</i> (TAP)	77
Gambar 4.3	Klasifikasi keterampilan argumentasi siswa	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-kisi soal kemampuan literasi sains	128
Lampiran 2	Kisi-kisi soal keterampilan argumentasi	147
Lampiran 3	Kerangka analisis untuk menilai level keterampilan asrumentasi	156
Lampiran 4	Soal Kemampuan Literasi Sains	157
Lampiran 5	Soal Keterampilan Argumentasi	177
Lampiran 6	Data mentah tes kemampuan literasi sains	180
Lampiran 7	Kategori pengelompokan jawaban siswa kedalam komponen <i>Toulmin Argument's Pattern</i>	183
Lampiran 8	Rekapitulasi nilai tes kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi	186

Lampiran 9	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	189
Lampiran 10	Surat Izin Penelitian	190
Lampiran 11	Perhitungan persamaan regresi	191
Lampiran 12	Hasil uji validitas dan reliabilitas	194
Lampiran 13	Tabel Uji Normalitas	195
Lampiran 14	Tabel Uji Linieritas	196
Lampiran 15	Lembar Validasi instrument	197
Lampiran 16	Contoh jawaban siswa dari tes kemampuan literasi sains	201
Lampiran 17	Contoh jawaban siswa dari tes keterampilan arguemntasi	211
Lampiran 18	Hasil Wawancara dengan Guru Biologi	219
Lampiran 19	Dokumentasi wawancara dengan Narasumber	220
Lampiran 20	Dokumentasi Pengambilan Data Pada Sampel	221
Lampiran 21	Daftar Riwayat Hidup	223

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan Indonesia saat ini memasuki era revolusi industri 4.0. Perkembangan teknologi dan sains di era ini memiliki dampak yang penting bagi kehidupan masyarakat terutama dalam hal pendidikan. Pendidikan menghadapi tantangan yang semakin sulit, salah satu tantangan tersebut yaitu bagaimana pendidikan harus dapat menghasilkan sumber daya manusia yang mampu menghadapi masalah dalam kehidupan (Yuliati, 2017). Konsep pendidikan 4.0 menuntut siswa menggunakan teknologi untuk eksperimen dalam menemukan berbagai hal dan untuk belajar. Tujuannya adalah untuk membangun keterampilan yang relevan dengan zaman sekarang, seperti kekuatan karakter (moral dan kinerja) serta kompetensi 4C (*critical thinking, creative thinking, collaboration, and communication*), inovasi, dan keterampilan literasi (Haqiqi et al., 2020).

Pendidikan adalah ketika seseorang melakukan upaya yang lebih baik guna mengembangkan pengetahuan, pengalaman, keahlian, keterampilan, dan tingkah lakunya (Sardiman, 2007). Filosofi pendidikan yang mendasar mengimplementasikan tiga dimensi kemanusiaan paling

dasar: (1) afektif, yang menunjukkan nilai iman, ketakwaan, etika, estetika, akhlak mulia dan budi pekerti yang baik; (2) kognitif, yang menunjukkan kemampuan kognitif dan intelektual untuk mempelajari ilmu pengetahuan dan mahir dalam teknologi; dan (3) psikomotorik, yang menunjukkan kemampuan untuk menumbuhkan kemampuan kognitif (Tjalla, 2010).

Allah SWT berfirman dalam surat Al-Mujadilah ayat 11:

يَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ
فَأَفْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ
الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا
تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: "Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan" (Al-Mujadilah: 11).

Berdasarkan ayat 11 dari surat Al-Mujadilah di atas, dapat disimpulkan bahwa seseorang yang mencari ilmu pengetahuan akan diangkat derajatnya oleh Allah. Dalam upaya untuk membentuk orang yang berpengetahuan, pendidikan dan pembelajaran juga diperlukan, karena manusia berusaha untuk mendapatkan ridho Allah dengan cara belajar dan mendapatkan ilmu yang bermanfaat.

Perkembangan zaman di era modern ini, teknologi semakin canggih dan ilmu pengetahuan berkembang dengan pesat, menjadikan siswa harus berusaha lebih keras untuk meningkatkan potensi diri mereka sehingga mereka dapat menyesuaikan diri dengan kemajuan zaman. Sains merupakan salah satu jenis pembelajaran yang memiliki kapasitas untuk meningkatkan kualitas sumber daya yang diberikan dan membentuk siswa menjadi orang yang memiliki sikap ilmiah, kreatif, dan inovatif dengan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ini dalam kehidupan sehari-hari. Sains tidak hanya belajar mengenai teori saja, tetapi sains juga harus dipraktikkan, mengungkapkan nilai-nilai, membuat pembelajaran sains lebih nyata dan signifikan, meningkatkan perhatian kepada sains dan membantu siswa mengintegrasikan pikiran, perasaan, dan tindakan mereka saat mereka berkembang menjadi orang dewasa, sehingga siswa dapat memahami

makna yang sebenarnya dari pembelajaran sains (Sari, 2021).

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) menggunakan Program Penilaian Siswa Internasional (PISA), sebuah program penilaian internasional yang menilai kompetensi siswa Indonesia di seluruh dunia. Survei yang dilakukan pada tahun 2018 oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) menemukan bahwa nilai PISA Indonesia berada di posisi ke-72 dari 77 negara, literasi membaca Indonesia berada di posisi ke-72 dari 77 negara, 72 dari 78 negara untuk matematika, dan 70 dari 78 negara untuk sains. Selama sepuluh hingga lima belas tahun terakhir, hasil PISA di Indonesia juga tidak berkembang. Mengingat tingkat literasi sains di Indonesia yang sangat rendah dan jauh di bawah rata-rata, pendidikan saat ini menuntut siswa untuk melek sains. Asesmen Kompetensi Minimum akan menggantikan Ujian Nasional untuk beberapa alasan yakni akan meningkatkan literasi, numerasi, dan karakter (Handayu, 2020).

Tujuan pendidikan sains menurut Toharudin (2011) adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk memenuhi kebutuhan hidup dalam berbagai konteks yang dipengaruhi oleh kemajuan sains dan teknologi. Literasi

sains mengacu pada dimensi konseptual sains, yang mencakup kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan dan pemahaman ilmiah, seperti menemukan, menafsirkan, dan mengolah bukti. Literasi sains dalam PISA digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami konsep ilmiah dan menerapkannya untuk memahami perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia dan peristiwa alam, karena itu literasi sains dianggap penting bagi siswa untuk belajar sains (Masfufah, 2017).

Perhatian terhadap literasi di Indonesia dimulai dengan dikeluarkannya Permendikbud No. 23 Tahun 2015 oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. Permendikbud menetapkan langkah-langkah untuk mengubah sistem KBM dengan meningkatkan literasi penduduk dengan menghilangkan buta aksara dalam KBM (Antoro, 2017). Salah satu tuntutan pendidikan global, menurut UNESCO adalah kecakapan literasi, yang mencakup kemampuan untuk menggunakan bahan tertulis dalam berbagai konteks untuk memahami, membuat, mengidentifikasi, menafsirkan, menghitung, dan berkomunikasi (Montoya, 2018). Indonesia harus mampu menjadikan budaya literasi kemampuan hidup di abad ke-21, seseorang harus memiliki kemampuan untuk memenuhi enam tingkat

literasi dasar, yaitu literasi baca tulis, literasi numerik, literasi digital, literasi finansial, literasi budaya dan kewarganegaraan (Nudiati & Sudiapermana, 2020).

Literasi sains adalah kapasitas untuk menggunakan informasi ilmiah, merumuskan pertanyaan, dan membuat penilaian berdasarkan pengamatan terhadap alam dan cara aktivitas manusia mengubahnya (Pertiwi et al., 2018). Literasi sains merupakan pilar penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia, terutama di dunia pendidikan, yang mengharapkan siswa memiliki kemampuan yang lebih kompetitif di era globalisasi saat ini. Literasi sains menurut Toharudin (2011) adalah kapasitas memanfaatkan prosedur dan pengetahuan ilmiah untuk mengatasi permasalahan.

Seseorang dengan literasi sains mampu mengajukan atau memberikan tanggapan terhadap pertanyaan-pertanyaan yang timbul dari kehidupan sehari-hari. Pemahaman sains secara keseluruhan dapat dicapai melalui kegiatan pembelajaran dimana siswa dituntut untuk mengatasi permasalahan dunia nyata dengan memberikan estimasi, justifikasi ilmiah, dan mempertimbangkan secara cermat berbagai sudut pandang. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami sains dalam kehidupan sehari-hari baik secara

konseptual maupun praktis dan terlibat dalam perdebatan saat menghadapi masalah sehari-hari merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan literasi sains. Dengan demikian, terdapat hubungan antara literasi sains siswa dan kemampuan argumentasi mereka selama proses pembelajaran (DeBoer, 2000).

Kemampuan siswa untuk berargumentasi penting karena sejumlah alasan. Pada awalnya pemilihan kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan menggunakan keterampilan penalaran. Devi et al., (2018) mengembalikan tujuan pendidikan sains dengan pendekatan seimbang dapat dicapai melalui penggunaan argumentasi dalam pembelajaran sains. Jimenez Aleixandre & Erduran, menyatakan bahwa “Dalam pendidikan sains, argumen dapat menyelesaikan hampir semua masalah. Argumen dapat membantu siswa mempelajari materi yang sulit, seperti evaluasi bukti, dan dapat membantu guru memahami dan mendukung pembelajaran di kelas sains” (Erduran, 2013).

Setiap argumen yang disampaikan oleh siswa harus berbeda dari sudut pandang mereka sendiri. Hasilnya, setiap siswa akan mempresentasikan kasus mereka dengan cara yang unik dengan mengumpulkan informasi berbeda dan detail pendukung, kemudian menggunakan

apa yang telah mereka pelajari untuk menyelesaikan masalah di dunia nyata. Selama diskusi argumentatif berlangsung, siswa dapat lebih leluasa mengkomunikasikan ide, komentar, dan pandangannya (Tarigan dan Rochintaniawati, 2018). Pola *Toulmin Argument Pattern* (TAP), yang terdiri dari empat komponen yakni *claim*, *data*, *warrant* (penjamin), dan *backing* (dukungan) dapat digunakan untuk mengukur keterampilan seorang argumentator. Tiga komponen dasar dalam argumentasi adalah data, klaim, dan jaminan (*warrant*). Klaim adalah pernyataan yang dibuat berdasarkan argumen, dan data adalah fakta yang mendukung klaim tersebut. *Warrant* digunakan untuk mendukung klaim menggunakan data yang dikumpulkan. *Backing* menjelaskan hubungan antara data, *warrant*, dan *klaim* dengan mengkonsolidasikan *warrant* (Probosari et al., 2016).

Penelitian mengenai korelasi literasi sains dengan keterampilan argumentasi yang dilakukan oleh Maknun (2014) menegaskan bahwa ketika siswa menjadi lebih mahir dalam literasi sains, mereka juga akan lebih siap untuk menggunakan permasalahan sosiosaintifik dunia nyata dalam argumen mereka. Selain itu, diketahui bahwa literasi sains siswa dan kemampuan berargumentasi

berkorelasi positif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Khusnayain (2013), karena sikap ilmiahnya yang beragam, maka kemampuan argumentasi siswa dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan literasi sainsnya sepanjang proses pembelajaran. Seseorang dengan literasi sains mampu mengartikulasikan pandangannya di bidang sains dan teknologi serta menjelaskan, mengilustrasikan, dan memproyeksikan kejadian alam. Mereka juga dapat mengenali isu-isu keilmuan dengan memanfaatkan budaya lokal. Seseorang harus memiliki pemahaman sains yang lebih komprehensif untuk membangun literasi sains guna memecahkan permasalahan dunia nyata.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMAN 1 Gebog Kudus pada tanggal 13 Februari 2023, narasumber yang merupakan guru mata pelajaran Biologi kelas XI, yaitu bapak Saiful Bahri S.Pd., M.Pd, bahwa di SMAN 1 Gebog Kudus telah memasukkan literasi ke dalam proses pembelajaran. Siswa diharapkan dapat mencari literatur dari berbagai sumber dan menemukan solusi atau memecahkan masalah yang diberikan oleh guru. Selain itu, siswa diizinkan untuk menggunakan ponsel atau android

mereka untuk menemukan solusi masalah yang diberikan oleh guru selama proses pembelajaran.

Permasalahan yang terjadi pada siswa dalam proses pembelajaran, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep biologi, karena guru tidak memulai pembelajaran dengan menampilkan fenomena ilmiah. Kesulitan yang dialami siswa salah satunya adalah dalam belajar biologi yang berkaitan dengan proses diskusi. Pada saat diskusi dalam pembelajaran siswa lebih cenderung mengemukakan pendapat (argumen) yang mereka anggap benar, kebanyakan mereka memberikan sanggahan dan menyalahkan pendapat (argumen) orang lain tanpa disertai bukti dan alasan yang kuat, sementara itu siswa diizinkan untuk membaca literatur, baik dari buku pelajaran maupun dari internet, sebagian besar siswa menjawab dengan satu kalimat yang memberikan sedikit penjelasan atau alasan mengapa mereka memilih untuk memilih ya atau tidak. Pendapat (argumen) siswa yang hanya memberikan sedikit penjelasan menunjukkan bahwa siswa hanya dapat mengatakan pernyataan (*claim*), tetapi mereka tidak dapat menjelaskan pernyataan tersebut. Siswa menggunakan konsep-konsep individual dan kemampuan menduga-duga dalam

argumen mereka, dengan kata lain siswa tidak berargumen secara baik. Ketika guru bertanya, jawaban siswa masih berupa pernyataan sederhana tanpa disertai bukti dan alasan yang kuat. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa komunikasi siswa dengan guru masih kurang efektif serta siswa belum terlatih dalam berargumentasi.

Permasalahan lain yang terjadi adalah keterampilan siswa dalam memberikan argumentasi pada proses belajar dianggap masih sangat rendah. Rendahnya keterampilan tersebut dikarenakan keterampilan ini kurang dilatih. Kurangnya keaktifan siswa dalam menemukan data pembenaran pendapat merupakan faktor yang menyebabkan rendahnya keterampilan siswa untuk mengungkapkan argumentasi. Keadaan ini juga didukung dengan adanya penelitian yang dilakukan oleh Viyanti (2016) di SMA se-kota Bandar Lampung yang menunjukkan bahwa dalam mata pelajaran fisika, siswa memiliki kecenderungan untuk berfokus pada *claim* tanpa memanfaatkan semua aspek keterampilan argumentasi, yang berdampak pada pemahaman yang buruk tentang konsep materi terapung dan tenggelam. Saat siswa mempresentasikan argumen mereka, terlihat bahwa mereka hanya menguraikan asumsi (*claim*) tanpa bukti

yang mendukung kesimpulan dari materi yang mereka pelajari. Hasil di atas semakin menunjukkan betapa tidak efektifnya proses pendidikan dalam mempersiapkan siswa untuk literasi dan keterampilan argumentasi. Selain itu, belum ada penelitian lebih lanjut yang dilakukan untuk mengetahui seberapa mahir siswa SMAN 1 Gebog Kudus di kelas XI dalam literasi dan argumentasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul "Hubungan antara Kemampuan Literasi Sains dengan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA Kelas XI dalam Pembelajaran Biologi". Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan dan dimasukkan ke dalam strategi pembelajaran guru dan sekolah guna meningkatkan kemampuan peserta didik dalam literasi sains dan argumentasi.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Rendahnya kemampuan siswa di Indonesia dalam literasi sains
2. Beberapa siswa masih belum mampu mengungkapkan argumen saat diberi soal tentang *skill* argumentasi

3. Untuk menghadapi masalah yang dihadapi masyarakat modern saat ini, siswa harus memiliki kemampuan literasi sains.
4. Pentingnya kemampuan keterampilan argumentasi peserta didik SMA dalam pembelajaran sains yang bertujuan untuk mengambil keputusan terhadap permasalahan yang terjadi

C. Pembatas Masalah

Penelitian memerlukan Batasan masalah agar penelitian dapat berkonsentrasi pada masalah tersebut. Beberapa Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lingkup informasi adalah membahas seputar kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi
2. Menganalisis informasi dalam kaitannya antara kemampuan literasi sains dan kemampuan argumentasi
3. Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI di SMA 1 Gebog Kudus

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan keterbatasan permasalahan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan antara kemampuan

literasi sains dengan keterampilan argumentasi siswa kelas XI dalam pembelajaran biologi?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi ilmiah siswa SMA kelas XI dalam pembelajaran biologi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terdapat dua macam, yakni manfaat teoritis dan manfaat praktis. Manfaat teoritisnya adalah.

1. Manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah bahwa penelitian ilmiah dapat meningkatkan literasi sains dan kemampuan argumentasi seseorang untuk memperkaya sumber daya ilmu pengetahuan.
2. Memberikan saran atau masukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Sedangkan manfaat secara praktis adalah.

1. Bagi guru
Memberikan alternatif cara dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik dan memberikan gambaran mengenai ketercapaian literasi sains peserta didik

sehingga dapat dijadikan sebagai referensi bagi guru untuk mengembangkan pembelajaran dengan memaksimalkan penguasaan literasi sains peserta didik serta mengasah keterampilan berargumentasi peserta didik.

2. Bagi Peserta Didik

Melatih peserta didik dalam mengerjakan soal berupa literasi sains dan mengembangkan keterampilan argumentasi dalam memberikan tanggapan serta pengambilan keputusan dalam kehidupan sehari-hari.

3. Bagi peneliti lain

Memberikan informasi mengenai hubungan kemampuan literasi sains peserta didik dengan keterampilan argumentasi, sehingga dapat sebagai masukan ketika akan melakukan penelitian yang relevan.

4. Bagi Sekolah

Sebagai bahan untuk penilaian untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi dalam pembelajaran di sekolah terutama pada pembelajaran biologi materi sel

5. Bagi Universitas Islam Negeri Walisongo

Diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan koleksi pustaka dan literatur mahasiswa program studi Pendidikan Biologi, serta mahasiswa UIN Walisongo pada umumnya.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Kemampuan Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

KBBI VI mengartikan kemampuan yakni sebagai mempunyai kesanggupan, bakat, dan kekuatan dalam melakukan sesuatu (Kemendikbud RI, 2016). Literasi sains didefinisikan sebagai pemahaman dan pengetahuan tentang konsep dan teknik ilmiah yang diperlukan untuk menarik kesimpulan dan mencapai penilaian pribadi, serta untuk berpartisipasi dalam upaya sosial, budaya, dan ekonomi. Selain itu, kemampuan untuk membedakan antara fakta dan informasi yang berbeda, serta untuk mengenali, menganalisis, mengatur, dan mengungkapkan pandangan atau gagasan mengenai data kuantitatif dan pengetahuan ilmiah, semuanya dianggap sebagai komponen literasi sains (Winata, Anggun dan Cacik sri, 2016). Prinsip-prinsip ilmiah yang terkait dengan kejadian alam dan perubahan yang disebabkan oleh tindakan manusia sangat penting

bagi siswa untuk memahami hal tersebut (Yunus Abidin, Tita Mulyati, 2021).

Kemahiran literasi sangat penting untuk mengarungi era globalisasi abad ke-21. Kemampuan mengkomunikasikan dan menerima informasi ilmiah sedemikian rupa sehingga memudahkan untuk memahami, menyerap dan memahami pengetahuan ilmiah, serta menerapkan pengetahuan ilmiah untuk memecahkan masalah merupakan komponen literasi sains, oleh karena itu siswa harus mempelajari berbagai keterampilan agar siap menghadapi perubahan seiring dengan kehidupan di dunia global. Penting bagi guru untuk mempertimbangkan metode pengajaran yang melengkapi keterampilan literasi sains siswa. Selanjutnya, dengan meningkatnya motivasi siswa secara konsisten, maka ilmu pengetahuan dan lingkungan dapat langsung dialami dan diterapkan dalam proses pembelajaran (Adnan *et al.*, 2021).

Firman Allah juga menekankan pentingnya membaca dan memperoleh ilmu bagi seluruh umat manusia dalam surat Al-Alaq ayat 1–5.

اِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۙ ۱ خَلَقَ الْاِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۚ ۲

اِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْاَكْرَمُ ۙ ۳ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۙ ۴

عَلَّمَ الْاِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمُ ۙ

Artinya: “Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha Mulia. Yang mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya” (QS. Al-Alaq ayat 1-5).

QS. Al-Alaq ayat 1-5 berbicara tentang pendidikan, khususnya tentang kebiasaan membaca yang baik. Surat Al-Alaq layak dibaca karena maknanya. Menulis muncul setelah membaca karena itulah satu-satunya cara seseorang memahami kata atau ungkapan, karena hukum syariah dan segala ilmunya akan dijaga dan tidak akan hilang begitu saja dalam tulisan agar setiap orang dapat memperoleh manfaat dari berbagai informasi dan wawasan serta menciptakan masa depan yang bijaksana (Az-Zuhaili, 2013).

Menurut tafsir lain yakni Al-Jazairi (2014), ayat tersebut dimaksudkan untuk dipahami dalam konteks penafsiran Al-Qur'an sebagai syariat. Tafsir tersebut juga membahas asal usul manusia dari segumpal darah dan pentingnya ilmu pengetahuan sejak sistem penulisan dan alat tulis ada. QS. Surat Alaq ayat 1-5 menunjukkan bagaimana Allah memberikan ilmu kepada manusia yang tidak mereka ketahui. Penafsiran lain berpendapat bahwa setiap orang khususnya umat Islam perlu memiliki kemampuan menulis yang kuat dan terus mengolahnya agar dapat memahami firman Allah dan menggunakan ilmunya untuk kebaikan orang lain serta diri mereka sendiri. Selain itu, membaca secara teratur juga penting untuk memahami dan meningkatkan apa yang telah diketahui (Kementerian Agama Republik Indonesia, 2015).

b. Kompetensi Literasi Sains

Kemahiran yang sejalan dengan pencapaian literasi sains diperlukan untuk memperoleh keterampilan literasi sains. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa literasi sains didasarkan pada 6 kemampuan: Pertama,

penjelasan metodis atau ilmiah mengenai permasalahan tersebut; kedua, interpretasi ilmiah terhadap data; ketiga, perencanaan ilmiah terhadap proses pengumpulan informasi dan data; keempat, pelaksanaan ilmiah terhadap proses pengumpulan informasi dan data; dan kelima, evaluasi terhadap informasi dan data ilmiah yang telah diperoleh (Setiawan and Saputri, 2020). Dua kompetensi literasi sains telah diidentifikasi melalui penelitian sebelumnya: (1) memahami metode dan prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan data ilmiah, yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan; dan (2) mengumpulkan, mengevaluasi, dan mengartikulasikan data atau informasi ilmiah (Gormally, Brickman and Lut, 2012).

c. Indikator Kemampuan Literasi Sains

Penelitian sebelumnya, menyebutkan beberapa keterampilan literasi sains. Penelitian mereka didasarkan pada sejumlah indikator literasi sains, antara lain (1) pengetahuan ilmiah; (2) perilaku pencarian informasi ilmiah; (3) gaya berpikir ilmiah; dan (4) interaksi ilmu

pengetahuan, teknologi, dan masyarakat (Aditya dan Indana, 2022).

Menurut penelitian (Setiawan dan Saputri, 2020), terdapat dua belas indikator kemampuan literasi sains: (1) memodifikasi perilaku atau aktivitas berdasarkan pengetahuan ilmiah; (2) membuat beberapa pertanyaan yang berasal dari fokus masalah; (3) menampilkan data dari berbagai representasi data yang ditemukan; (4) menganalisis informasi dari representasi data tersebut; (5) membuat kesimpulan dari analisis tersebut; (6) menjelaskan pentingnya ilmu pengetahuan bagi masyarakat; (7) menetapkan batasan terhadap variabel yang akan diteliti; dan (8) menjawab pertanyaan dengan menawarkan rekomendasi tentang cara menyelidiki informasi ilmiah, (9) mengenali, menggunakan, dan menghasilkan model dan penggambaran yang jelas; (10) memastikan hipotesis dan fakta ilmiah melalui pembacaan informasi; (11), menilai hipotesis dan fakta yang ditemukan secara ilmiah; dan (12) menilai hipotesis dan fakta ilmiah dengan membandingkan berbagai sumber.

Sejumlah indikator kemampuan literasi sains ditemukan berdasarkan kompetensi yang dikemukakan oleh Gormally, Brickman and Lut, (2012). Indikator kemampuan literasi sains antara lain: (1) menentukan beberapa konsep ilmiah secara benar dan valid; (2) menilai kredibilitas sumber; (3) menilai nilai dan kekurangan informasi ilmiah; (4) memahami setiap aspek desain penelitian dan menentukan pengaruhnya terhadap penelitian ilmiah; (5) membuat grafik dari representasi data; (6) membaca representasi grafis dan menafsirkannya dari data; (7) menyelesaikan masalah dengan kemampuan kuantitatif; (8) memahami dasar-dasar statistika dan menafsirkannya, dan (9) mengoreksi atau mengenali kesimpulan dari prediksi data kuantitatif.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) menyatakan pendapat berbeda, menyatakan bahwa Program for International Student Assessment (PISA) mengukur kemampuan literasi sains siswa dalam tiga cara: (1) meminta mereka untuk

mengidentifikasi, memecahkan, dan mengevaluasi masalah alam dan teknologi dengan menggunakan metode ilmiah; (2) meminta mereka untuk mendeskripsikan, mengevaluasi, dan merumuskan solusi masalah dengan menggunakan metode ilmiah; dan (3) meminta mereka untuk menganalisis, mengungkapkan ide ilmiah, dan menarik kesimpulan dari representasi data (OECD, 2019).

d. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains

Sesuai temuan Sumanik, Nurvitasari and Siregar (2021), kemampuan literasi seseorang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain.

1) Minat dan rasa ingin tahu peserta didik

Rasa ingin tahu dipicu oleh perhatian yang baik, yang membantu siswa menyerap mata pelajaran dengan lebih efektif. Siswa yang menunjukkan tingkat minat dan rasa ingin tahu yang tinggi juga cenderung memberikan perhatian yang lebih besar terhadap pelajaran atau konten guru. Rendahnya tingkat rasa ingin tahu dan keterlibatan di kalangan siswa

mungkin merupakan tanda bahwa temuan ujian akan menjadi kurang signifikan dibandingkan sebelumnya.

2) Kebiasaan belajar

Membaca, menulis, dan penggunaan materi pembelajaran selain yang diberikan oleh guru merupakan indikator utama kebiasaan belajar siswa. Kebiasaan belajar yang sudah mendarah daging pada siswa terlihat jelas dalam kegiatan belajarnya dan dapat terjadi kapanpun mereka mau. Cara siswa belajar mempengaruhi seberapa baik mereka belajar. Keberhasilan siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kebiasaan belajarnya. Siswa yang mempraktekkan kebiasaan belajar yang baik cenderung mempunyai hasil belajar yang lebih tinggi. Untuk memperkuat kemampuan literasi sains, kebiasaan belajar harus dilakukan dengan konsisten dan intensitas pembelajaran harus ditingkatkan melalui praktik belajar yang gigih.

3) Cara belajar

Siswa harus terbiasa dengan cara memecahkan masalah yang terintegrasi dengan pendidikan sains dasar untuk meningkatkan keterampilan pendidikan sains dasar. Jika siswa tidak terbiasa mengajukan pertanyaan yang melibatkan pengetahuan dasar sains, maka mereka tidak akan mampu menerapkan pengetahuan dasar sains secara efektif dalam situasi kehidupan nyata. Siswa perlu diperkenalkan dengan permasalahan yang memerlukan pembahasan substansial dan ditunjukkan grafik yang memerlukan keahlian untuk menjawab pertanyaan tersebut.

4) Minat membaca

Siswa harus mempunyai minat membaca yang besar untuk memiliki kemampuan sains yang tinggi. Keterampilan akademis mencakup pemikiran kritis dan pengambilan keputusan. Jika siswa tidak memiliki minat membaca yang kuat, maka akan sulit bagi mereka untuk mengkritik wacana dan mengambil keputusan terkait masalah.

Sehingga, pengetahuan ilmiah siswa juga kurang.

5) Teknik mengajar oleh Guru

Guru harus memberikan soal-soal yang menunjukkan literasi sains agar siswa terbiasa. Siswa harus diberikan pertanyaan yang memerlukan analisis, penalaran, dan pemikiran kritis. Berdasarkan penelitian sebelumnya, guru masih jarang mengenalkan anak pada isu-isu yang memerlukan keterampilan literasi sains. Semua anak perlu belajar bagaimana berpikir kritis secara aktif, membuat penilaian, dan menggunakan keterampilan berpikir kritis selama kegiatan pembelajaran dari guru mereka.

Penelitian yang dilakukan oleh Kurnia, Zulherman and Fathurohman (2014) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor, antara lain kurikulum dan sistem pendidikan, model dan metode yang dipilih, sarana serta prasarana pembelajaran, sumber belajar, dan bahan ajar yang digunakan, semuanya berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa di Indonesia.

Sumber daya yang paling signifikan adalah alat pengajaran dan pembelajaran yang digunakan siswa. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banyak sekolah menggunakan teks yang tidak memenuhi kriteria literasi sains. Penting bagi sekolah untuk menciptakan materi pendidikan dan perangkat pembelajaran yang memiliki kemampuan literasi sains. Selain itu, diperlukan lebih banyak sumber daya pembelajaran untuk membantu meningkatkan literasi sains siswa.

Penelitian terdahulu menemukan bahwa kemampuan literasi sains siswa dipengaruhi oleh dua faktor yaitu pengetahuan ilmiah dan sikap ilmiah. Pengetahuan siswa tentang fakta ilmiah dan pendekatan mereka dalam pemecahan masalah dalam sains berdampak pada literasi sains mereka. Tiga sikap ilmiah yang diperdebatkan adalah rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan minat. Siswa seringkali masuk dalam kategori berkemampuan tinggi karena mempunyai sikap ilmiah yang kuat dan pemahaman ilmiah yang kokoh. Siswa tidak dapat memahami teori

secara utuh dan tidak mampu menerapkannya pada situasi dunia nyata apabila tidak memenuhi standar kompetensi keilmuan yang ditentukan dalam kriteria, berarti mereka tidak tahu banyak tentang sains (Hardianti dan Wusqo, 2020). Kajian tambahan menunjukkan bahwa berbagai komponen, termasuk metodologi pembelajaran yang digunakan, model dan jenis tugas yang diberikan, penilaian pembelajaran, dan jenis praktikum, dapat berkontribusi pada pengembangan kemampuan literasi sains (Adi, Saefi dan Rofi'ah, 2020).

2. Keterampilan Argumentasi

a. Pengertian Argumentasi

Argumen dalam bahasa latin berarti mengemukakan sudut pandang yang didukung oleh fakta. Keadaan atau fakta obyektif yang valid dapat digunakan sebagai bukti untuk mendukung klaim atau sudut pandang (Hasnunidah, 2014). Komunikasi sehari-hari memerlukan argumen ilmiah dan data pendukung (Defianti & Sinaga, 2016).

Argumen membantu siswa mengembangkan pemahaman mereka tentang sains berdasarkan ide dan pembenaran mereka sendiri. Argumentasi adalah teknik memanfaatkan argumen untuk menyelesaikan masalah, ketidaksepakatan, atau kekhawatiran. Siswa yang mempelajari sains harus menggunakan keterampilan berpikir kritis dan logis untuk mengidentifikasi ide atau memecahkan masalah karena argumen mereka harus didukung oleh fakta dan bukti ilmiah. Para ilmuwan harus menggunakan pemikiran kritis dan logis yang mendasar untuk memecahkan masalah secara progresif dan metodis (Suprijono, 2011).

Mendefinisikan keterampilan argumentasi dari beberapa ahli merupakan langkah awal untuk mengembangkan keterampilan argumentasi yang memungkinkan pemahaman konseptual (Viyanti, 2016).

- 1) Pengetahuan awal siswa dan persepsinya terhadap penalaran digunakan untuk membangun argumen ilmiah yang diperlukan untuk memecahkan masalah.
- 2) Argumentasi adalah metode pemanfaatan komponen bahasa ilmiah untuk menciptakan

suatu sistem dalam menyikapi permasalahan, perbedaan pendapat, dan pertanyaan

- 3) Kerangka konseptual digunakan untuk menentukan bagian argumen mana yang unik dalam ranah ilmiah. Sesuai dengan definisi sebelumnya, argumen mewakili metode yang digunakan untuk membangun argumen, namun argumen itu sendiri menunjukkan substansi metode tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Viyanti (2016) menegaskan bahwa ada dua cara menafsirkan makna argumen mendukung hal tersebut.

- 1) Memberi penjelasan didaktik atau retorika (memberikan alasan untuk tindakan yang disarankan)
- 2) Menganalisis argumen untuk mencapai kesepakatan dalam kasus perbedaan pendapat (debat dialogis). Untuk mencapai konsensus ilmiah Siswa harus mampu menyajikan klaim yang didukung oleh fakta, bukti, dukungan, kualifikasi, dan sanggahan dalam menyelesaikan masalah

yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Ini dikenal sebagai argumen.

b. Tujuan Keterampilan Argumentasi

Tujuan dari argumentasi yang efektif adalah untuk membujuk dan mempengaruhi orang lain agar mengambil tindakan yang akan mengatasi masalah yang muncul dalam kehidupan mereka. Sebab argumentasi menjadi tolak ukur dalam pengambilan keputusan, proses pengambilan keputusan, dan sampai pada kesimpulan yang tepat.

Sangat penting bagi peserta didik untuk menjadi argumentator yang mahir. Pertama adalah ketika peserta didik menguasai keterampilan ini, mereka akan secara bertahap belajar bagaimana memecahkan kesulitan. Alasan kedua adalah karena dengan memberikan kritik, menafsirkan, dan memodifikasi argumennya, mereka yang memiliki kemampuan berdebat dapat mengembangkan aktivitas sosiokultural. Ketiga, mereka merasa lebih mudah menyampaikan pandangan mereka karena didukung oleh fakta (Farida *et al.*, 2015). Keempat, agar gagasan dan penalaran lebih mudah dipahami, siswa perlu

mencari bukti untuk mendukung pernyataan yang mereka buat (Handayani, Murniati and M, 2015). Kelima, kemampuan argumentasi adalah kemampuan untuk berpikir kritis dan rasional tentang bagaimana konsep dan keadaan berinteraksi satu sama lain. Siswa yang memiliki keterampilan ini dapat mengartikulasikan hubungan antara ide, fakta, prosedur, dan solusi. Salah satu hipotesisnya adalah bahwa peningkatan kemampuan argumentasi matematis berhubungan baik dengan kemampuan untuk memberikan pembenaran terhadap solusi atau jawaban (Soekisno, 2015).

c. Indikator Keterampilan Argumentasi

Kurikulum 2013 untuk abad ke-21 menghimbau siswa untuk menerapkan keterampilan berpikir kritis dan memberikan jawaban nyata terhadap suatu topik guna meningkatkan pemahaman mereka.

Selain itu, ada komponen lain yang membentuk komponen keterampilan argumentasi:

- 1) *Claim* (klaim), yaitu pernyataan yang dibuat di muka umum di hadapan hadirin.

- 2) *Data*, fakta atau informasi lain yang mendukung argumentasi.
 - 3) *Warrant* (jaminan) yaitu serangkaian keterangan yang mendukung pernyataan tersebut.
 - 4) *Backing* (dukungan) yaitu pernyataan lain yang memperkuat jaminan atau jaminan. Pernyataan tersebut didukung oleh sumber-sumber tersebut.
- d. Model Argumentasi *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP)

Argumentasi mempunyai beberapa acuan indikator. Pola penalaran Toulmin memberikan indikasi mendasar yang digunakan oleh para peneliti sebelumnya yakni *claim*, *data*, *warrant*, dan *backing*. Dalam analisis Model Argumentasi Toulmin, istilah "*data*", "*klaim*", "*warrant*", dan "*backing*" (Handayani, 2021).

Data, di mana siswa dapat memberikan informasi apa pun yang mereka ketahui; dan klaim, di mana siswa berpendapat berdasarkan argumen mereka atau informasi yang mereka peroleh saat menjawab pertanyaan. Jaminan (*Warrant*), di mana siswa dapat menghubungkan data dan klaim

dengan menuliskan contoh, persamaan, dan apa saja yang mereka ketahui tentang matematika. dukungan (*Backing*) dimana siswa dapat menjawab semua pertanyaan dari soal yang diberikan (Handayani, 2021).

3. Pembelajaran Biologi

Interaksi intens antara guru dan siswa yang melaksanakan proses kegiatan yaitu belajar dan mengajar (KBM) disebut dengan pembelajaran. Jika siswa dan guru berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, pembelajaran dianggap relevan. Siswa dan guru adalah pelaku utama kegiatan belajar, yang bertanggung jawab untuk mencapai tujuan pembelajaran (Jayawardana, 2017).

Dampak kemajuan teknologi pada abad 21 juga mempengaruhi pendidikan, sehingga pembelajaran harus beradaptasi dengan perubahan baru. Revolusi pendidikan abad ke-21 membawa perubahan dalam pendidikan Indonesia. Siswa yang mempelajari biologi modern perlu memiliki 4C: *critical thinking, creative, communication, and collaboration* (Aripin et al., 2020).

KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) merupakan metode pembelajaran yang mengharuskan siswa terlibat secara aktif. karena pembelajaran yang

berpusat pada siswa dan fasilitator (guru) adalah satu-satunya peran yang kini dimainkan oleh profesor atau instruktur. Artinya, pengajar berfungsi sebagai teman dan bukan sebagai sumber pengetahuan bagi siswa. Selain itu, sumber belajar siswa tidak hanya terbatas pada buku saja, tetapi bisa melalui internet, kegiatan ilmiah atau diskusi ilmiah dan sebagainya. Intinya, siswa perlu diajarkan cara berpikir logis dan ilmiah agar mampu memecahkan permasalahan di sekitarnya (Pertiwi, Atanti and Ismawati, 2018).

Perlunya belajar dijelaskan lebih lanjut oleh Allah dalam Al-Qur'an, di mana Allah memerintahkan umat-Nya untuk menggunakan akal mereka untuk memahami alam semesta. Sebagaimana difirmankan Allah dalam ayat 11 surat Al-Mujadillah.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي
 الْمَجَالِسِ فَأَفْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ فَأَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا
 يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ؕ
 وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: "Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, "Berilah kelapangan didalam majelis-majelis, maka lapangkanlah, niscaya

Allah akan memberi kelapangan untukmu” (QS. Al-Mujadalah ayat 11).

Penjelasan ayat diatas menyatakan bahwa jika seseorang berilmu dan beriman, Allah akan meninggikan derajatnya dengan berbagai derajat atau kemuliaan. Ilmu pengetahuan mendapat perhatian yang besar oleh syariat islam. Allah akan meninggikan derajat orang yang menuntut ilmu dan beramal shaleh, selain pentingnya belajar dan beramal shaleh (Az-Zuhaili, 2013). Sesuai dengan tafsir lain yang menyatakan bahwa, orang yang beriman dan memadukan ilmu, agama, dan amal shaleh akan ditinggikan dan dilindungi oleh Allah (Al-Jazairi, 2014). Allah memberikan kebebasan dunia dan akhirat kepada mereka yang memperlakukan orang lain dengan baik. Ini termasuk mendahulukan sopan santun saat berinteraksi dengan orang lain dalam kelompok (Kementerian Agama Republik Indonesia, 2015).

Agus Imam Kharomaen, Dosen Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir di Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang, menafsirkan bahwa pandangan ini, “sains” tidak hanya mencakup agama tetapi juga mata pelajaran yang luas seperti ekonomi, politik, sains, ilmu

sosial, dan biologi; sebagai hasilnya, individu harus mempelajari pengetahuan yang lebih luas serta agama.

B. Kajian Penelitian Relevan

1. Skripsi yang berjudul “Pengaruh *Skill Argumentasi Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)* Terhadap Literasi Sains Siswa SMP” yang dilakukan oleh Arina Khusnayain pada tahun 2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) meningkatkan literasi sains siswa secara linear. Penelitian ini berbeda dari penelitian yang penulis lakukan karena tidak melihat bagaimana penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa dan kemampuan literasi sains mereka. Sebaliknya, penulis melihat hubungan antara kemampuan argumentasi siswa dan kemampuan literasi sains mereka. Kemampuan siswa untuk memahami sains dan membuat argumentasi dibahas dalam kedua penelitian ini dan penelitian penulis.
2. Artikel yang berjudul “Penerapan Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kualitas Argumentasi Siswa Pondok Pesantren Daarul Uluum PUI Majalengka Pada Diskusi Sosiosaintifik IPA”. penelitian yang dilakukan oleh Djohar Makhnun

pada tahun 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA menggunakan pendekatan kontekstual untuk mempelajari sistem fisiologi manusia. Namun, pengetahuan tentang sistem fisiologi darah, masalah sosio sains yang terkait dengan konsep pembelajaran dan masalahnya, serta keterampilan kognitif, afektif, dan tindakan diintegrasikan untuk meningkatkan literasi sains dan kualitas argumentasi. Penelitian ini berbeda dari penelitian penulis karena penelitian ini menggunakan pendekatan pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam literasi sains dan kemampuan mereka untuk berargumentasi ilmiah. Sebaliknya, penulis melihat hubungan antara kemampuan siswa dalam literasi sains dan kemampuan mereka untuk berargumentasi ilmiah. Variabel kemampuan literasi sains siswa dan keterampilan argumentasi ilmiah keduanya digunakan dalam penelitian ini dan penelitian penulis, yang menunjukkan persamaan antara keduanya.

3. Thesis yang berjudul "Pengaruh Penerapan Argumentasi Ilmiah Terstruktur terhadap Persepsi Siswa tentang Hakikat Sains dan Keterampilan Berargumentasi dalam Topik Sistem Transportasi". Penelitian ini dilakukan oleh Taurusina Indargani pada

tahun 2015. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa orang yang memiliki pengetahuan sains yang baik juga memiliki kemampuan untuk berargumentasi dengan baik, yang memungkinkan mereka untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi setiap hari. Penelitian ini berbeda dari penelitian penulis karena peneliti ini menggunakan argumentasi ilmiah berstruktur selama proses pembelajaran dan menggunakan kelas eksperimen dan kontrol. Sebaliknya, penelitian penulis melihat hubungan antara kemampuan siswa untuk memahami sains dan kemampuan mereka untuk membuat argumen ilmiah. Sedangkan persamaannya adalah sama-sama menggunakan variabel kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

4. Artikel yang berjudul "Intersection of argumentation and The Use of multiple representations in the context of socioscientific issues". Penelitian ini dilakukan oleh Bahadir Namhar dan Ji Shen pada tahun 2016. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dengan pembelajaran berbasis *Socioscientific Issues* (SSI) dapat meningkatkan pemahaman konten sains dan dapat menumbuhkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa, siswa dapat membuat claim dan justifikasi serta alasan

yang ilmiah. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena ini menggunakan pembelajaran berbasis masalah sosio-scientific (SSI) dan menggunakan jenis penelitian kualitatif. Sebaliknya, penelitian yang dilakukan oleh penulis menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Sedangkan persamaannya adalah sama-sama membahas tentang keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

5. Artikel yang berjudul “Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X dan XI MIPA di SMA Batik 1 Surakarta pada Materi Keanekaragaman Hayati”. Penelitian ini dilakukan oleh Nurul Faiqoh pada tahun 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas X dan XI MIPA SMA Batik 1 Surakarta memiliki kemampuan untuk memenuhi unsur-unsur argumentasi sebagai berikut: 68% siswa menggunakan klaim saat berargumentasi, 60% menggunakan warrant (pembenaran atau alasan), 52% menggunakan data (bukti), 44% menggunakan backing (dukungan atau sumber), dan tidak ada rebuttal (sanggahan). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis lakukan adalah populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X dan XI MIPA di SMA Batik 1 Surakarta yang berjumlah 400 siswa, sedangkan

penelitian yang dilakukan penulis adalah menggunakan populasi siswa kelas XI MIPA di SMAN 1 Gebog Kudus yang berjumlah 180 siswa. Sedangkan persamaannya adalah keduanya menggunakan tes essay yang dibuat berdasarkan indikator argumentasi siswa berdasarkan Model Argumentasi Toulmins (TAP).

6. Artikel yang berjudul “Developing Student’s Argument Skills Using Socioscientific Issues in a Learning Unit on the Fossil Fuel Industry and Its Product”. Penelitian ini dilakukan oleh Bureerat Suephatthima dan Chatree Faikhamta pada tahun 2019. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa Dalam siklus pertama dan kedua, mayoritas masing-masing memiliki pengembangan menengah. Jika dilihat dari komponen argument, siswa berhasil dalam membangun klaim, warrant, dan kontra argument (lebih dari 95%), sementara tidak lebih dari 60% dapat memberikan dukungan dan bantahan setelah setiap siklus. Dalam pembelajaran sains, *socioscientific issues* (SSI) dapat menarik siswa karena terkait dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini berbeda dari penelitian penulis karena penelitian ini menggunakan pembelajaran berbasis masalah *socio-scientific* (SSI). Namun, persamaannya adalah

keduanya membahas kemampuan siswa untuk membuat argumen ilmiah.

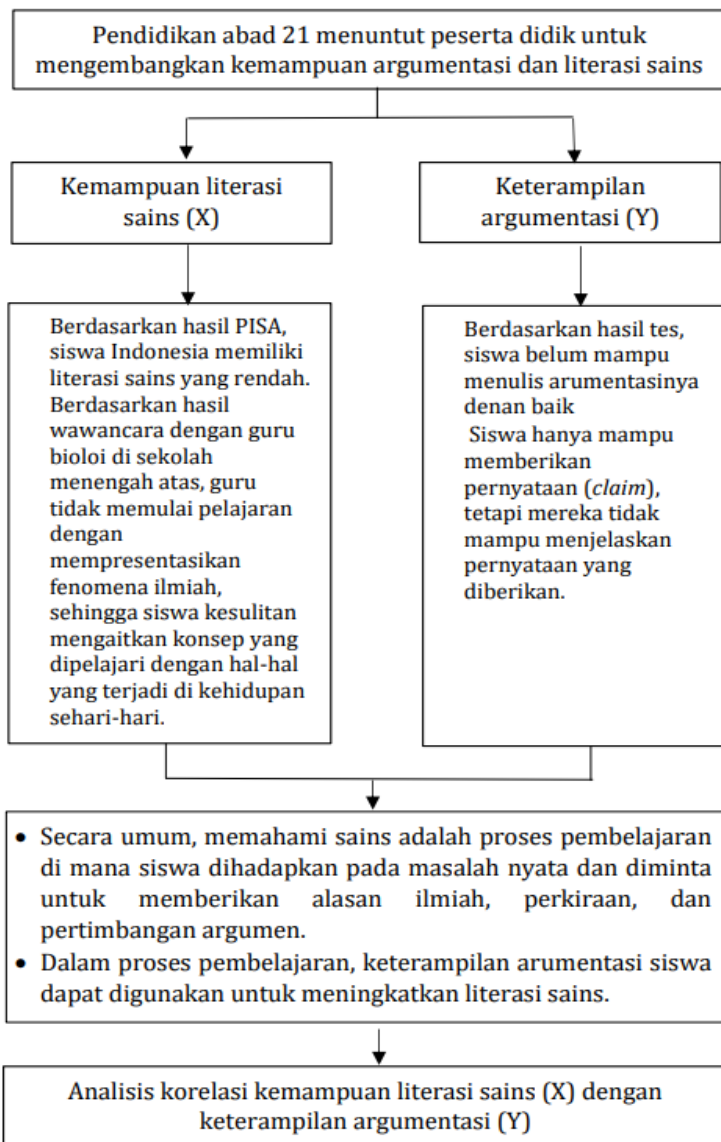
7. Artikel yang berjudul “Investigating the Impact of the Duration of Engagement in Socioscientific Issues in Developing Greek Student’s Argumentation and Informal Reasoning Skills”. Penelitian ini dilakukan oleh Martha Georgion, Evangelia Mavrikaki, Krystallia Halkia, dan Issidora Papassideri pada tahun 2020. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa kelompok LRP (kelompok proyek penelitian Panjang) pada kelas 10 menghasilkan argumen yang lebih kuat menggunakan penalaran informal rasionalistik yaitu argument tingkat yang lebih tinggi didukung oleh data ilmiah dan pertimbangan dari setiap masalah pertanyaan, dibandingkan dengan kelompok SRP (kelompok proyek penelitian pendek). Keterampilan argumentasi siswa dapat meningkat dengan menumbuhkan waktu yang cukup lama. Ditemukan juga dengan memasukkan SSI dalam pembelajaran dapat membantu guru untuk meningkatkan argumentasi siswa di kelas. Penelitian ini berbeda dari penelitian penulis karena penelitian ini menggunakan pembelajaran berkelompok berbasis masalah socio-scientific (SSI), dan respondennya adalah siswa kelas X.

Namun, persamaan penelitian ini dan penelitian penulis adalah bahwa keduanya membahas keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

8. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Strategi *Socio Scientific Issue* (SSI) Terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI di SMA N 1 Banjar Agung”. Penelitiannya ini dilakukan oleh Putri Maya Sari pada tahun 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi *Socio Scientific Issue* (SSI) berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains dan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Penelitian ini berbeda dari penelitian penulis karena penelitian ini melihat pengaruhnya dan menggunakan strategi *Socio Scientific Issue* (SSI), sedangkan penelitian penulis hanya melihat hubungannya. Penelitian ini dan penelitian penulis sama-sama membahas kemampuan siswa untuk memahami sains dan membuat argumen ilmiah.
9. Artikel yang berjudul “Kemampuan Argumentasi dan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas XI MIPA pada Materi Sel”. Penelitian ini dilakukan oleh Risti Hilda Fadlika, Diana Hernawati, dan Vita Meylani pada tahun 2021. Hasilnya menunjukkan bahwa

kemampuan argumentasi siswa di kelas XI MIPA SMA Negeri 22 Kabupaten Tangerang dan kemampuan literasi sains mereka terkait dengan materi sel. Dengan nilai koefisien korelasi 0,426, derajat korelasi termasuk dalam kategori sedang dan positif, yang berarti bahwa kemampuan literasi sains peserta didik sebanding dengan kemampuan argumentasi mereka. Sebaliknya, apabila kemampuan literasi sains peserta didik meningkat, kemampuan argumentasi mereka juga akan meningkat. Di sisi lain, persamaan regresi yang ditemukan adalah $\hat{Y} = 13,84 + 0,3x$. Penelitian ini berbeda dari penelitian penulis karena penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel purposive sampling dan menguji kemampuan argumentasi dan literasi sains melalui soal uraian, sedangkan penelitian penulis menggunakan teknik pengambilan sampel simple random sampling. Penelitian ini dan penelitian penulis sama-sama membahas kemampuan siswa untuk memahami sains dan membuat argumen ilmiah.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1. Kerangka berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah.

H_0 : Tidak terdapat hubungan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi siswa

H_1 : Terdapat hubungan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi siswa

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian korelasional dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi siswa SMA kelas XI dalam pembelajaran Biologi.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Gebog Kudus

2. Waktu

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada Semester Ganjil Tahun ajaran 2023/2024, selama kurang lebih 1 bulan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini merupakan siswa kelas XI SMAN 1 Gebog Kudus yang terdiri dari empat kelas dengan jumlah 142 siswa.

2. Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling* karena sifat-sifat yang seragam dan jumlah anggota populasi yang relatif kecil. Dengan menggunakan teknik ordinal, sampel dibuat dengan terlebih dahulu menyortir kelas XI yang diajar biologi, kemudian memilih dua kelas secara acak (Abdullah, 2015). Metode pengambilan sampel yang paling dasar adalah pengambilan sampel secara acak, yaitu memilih sampel secara acak dari suatu populasi. Pengambilan sampel anggota populasi dapat dilakukan secara acak dengan menggunakan tabel acak, undian, atau metode ordinal (Juliandi, Irfan dan Manurung, 2014).

Siswa dari kelas XI di SMAN 1 Gebog Kudus, yang mengambil mata pelajaran biologi di XI-F1, XI-F2, XI-F3, dan XI-F4, total 142 siswa, termasuk 72 siswa yang menjadi responden (sampel) penelitian. Selaras dengan penelitian Poernomo (2021) menyinggung pernyataan bahwa minimal tiga puluh sampel diperlukan untuk studi korelasi. Penelitian yang dilakukan oleh Sekaran dan Bougie (2017) juga menyatakan bahwa penelitian multivariat setidaknya sepuluh kali lebih banyak daripada penelitian dengan

satu variabel. Minimal sampel responden adalah tiga puluh orang karena variabel penelitian adalah dua. Namun, untuk mendapatkan data yang lebih akurat, peneliti memilih 72 siswa dari dua kelas di SMA Negeri 1 Gebog Kudus, yakni kelas XI-F3 dan XI-F4.

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional berikut diberikan untuk menghindari kesalahpahaman mengenai kata-kata yang digunakan.

Korelasi adalah hubungan timbal balik atau saling mempengaruhi antara dua variabel, atau ukuran seberapa besar hubungan yang ada. Penulis menunjukkan hubungan antara literasi sains dan kemampuan argumentasi siswa kelas XI MIPA SMAN 1 Gebog Kudus.

Literasi sains adalah kemampuan untuk memahami dan menarik kesimpulan tentang alam dan bagaimana perubahannya disebabkan oleh tindakan manusia. Seseorang harus mampu menggunakan pengetahuan ilmiah dengan mengenali sejumlah pertanyaan dan fakta yang dihasilkan dari temuan (Nofiana dan Julianto, 2018). Literasi sains (*Scientific Literacy*) pada siswa di SMAN 1 Gebog Kudus diukur dengan tes objektif berdasarkan indikator literasi sains yang tertuang dalam pengembangan alat tes TOSLS (*Test of Scientific Literacy*

Skills) Gormally yang terdiri dari sembilan aspek yaitu (1) mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat, (2) menggunakan pencarian literatur yang efektif, (3) evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik, (4) memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik, (5) membuat grafik yang dapat mempresentasikan data, (6) membaca dan menginterpretasikan data, (7) pemecahan masalah dengan menggunakan keterampilan kuantitatif termasuk statistika probabilitas, (8) menyuguhkan kesimpulan, prediksi berdasarkan data kuantitatif, dan (9) memahami dan mampu menginterpretasikan statistika dasar.

Argumentasi pada siswa di SMAN 1 Gebog Kudus akan dianalisis menggunakan kerangka model *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) yang dilihat pada 4 komponen yakni: (1) *Claim*, (2) *Data*, (3) *Warrant*, dan (4) *Backing*.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tes Kemampuan Literasi Sains

Penelitian ini menggunakan tes tertulis yang mencakup tes obyektif dan kemampuan literasi sains.

Tes tersebut terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Soal

yang diberikan memuat hal-hal yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari atau masalah sosiosaintifik yang terkait dengan materi yang dipelajari. Penulis membuat alat kemampuan literasi sains dengan acuan indikator yang ditemukan dalam pembuatan alat tes TOSLS (*Test of Scientific Literacy Skills*), menurut Gormally et al. (2012). Berikut tabel kisi-kisi instrumen soal penelitian kemampuan literasi sains dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Soal Penelitian
Kemampuan Literasi Sains

No	Indikator Literasi Sains	Indikator Soal	No Soal	Jumlah Soal
1	Mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat	Menjelaskan komponen penyusun kimia sel	1	4
		Mendeskripsikan salah satu struktur organel sel	2	
		Menjelaskan fungsi mitokondria	4	
		Menjelaskan pengertian larutan isotonis	5	
2	Menggunakan pencarian literatur yang efektif	Menjelaskan sel darah merah	16	5
		Menyajikan artikel mengenai organel sel lisosom	17	

		Menyajikan artikel mengenai struktur sel epidermis pada tumbuhan	3	
		menyajikan artikel mengenai sel	20	
		Menyajikan artikel yang menjelaskan perbedaan difusi dan osmosis	21	
3	Evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik	Menjelaskan fungsi peroksisom	19	
		Menjelaskan fungsi vakuola pada sel tumbuhan	10	
		Menjelaskan fase regenerasi sel kulit	22	5
		Menjelaskan peran sel darah putih	23	
		Mengaitkan proses difusi dengan kegiatan sehari-hari	24	
4		Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik	Menjelaskan penyebab kerusakan sel tubuh	6
	Menyajikan artikel penelitian mengenai fungsi mitokondria		7	
			8	4
	Menjelaskan metabolisme obat dalam tubuh pada sel hati			
		Memberi pendapat terkait elemen penelitian pada	9	

		studi literatur mengenai sel		
5	Menunjukkan grafik secara tepat berdasarkan data yang diberikan	Menyajikan grafik yang menggambarkan data dari sebuah eksperimen	25	1
6	Membaca dan menginterpretasikan data	Menyajikan gambar mengenai glikosilasi protein di sel eukariotik	14	1
7	Memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk statistik dasar	Menyajikan data mengenai penelitian pada peristiwa proses osmosis	12	1
8	Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data	Menyajikan data mengenai eksperimen peristiwa proses osmosis pada sel tumbuhan	13	2
		Menyajikan data mengenai eksperimen peristiwa proses osmosis pada sel tumbuhan	11	
9	Memahami dan mampu menginterpretasikan statistika dasar	Menyajikan artikel penelitian mengenai sel hewan	15	2
		Menentukan desain penelitian pada sebuah artikel	18	

2. Tes Keterampilan Argumentasi

Tes keterampilan argumentasi dimuat dalam bentuk soal wacana yang berjumlah 5 soal. Argumentasi peserta didik akan dianalisis menggunakan kerangka model *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP). Soal yang digunakan memuat materi yang dipelajari termasuk hal-hal yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari atau masalah sosiosaintifik yang terkait dengan materi yang dipelajari.

Rubrik berdasarkan *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP), termasuk *claim*, *data*, *warrant*, dan *backing*, ditemukan dalam Pedoman Penentuan Komponen Argumentasi. Instrumen ini akan menampilkan tabulasi elemen argumen siswa. Table 3.2 menunjukkan rubrik penentuan komponen argumentasi.

Tabel 3.2 Rubrik Penentuan Komponen Argumentasi

Komponen Argumentasi	Deskripsi	Fitur Linguistik
<i>Claim</i>	Bila peserta didik mengembangkan <i>klaimnya</i> berdasarkan kartun konsep yang disajikan atau berdasarkan pernyataan siswa lain. <i>Claim</i> berupa pernyataan setuju.	Saya setuju dengan.... Saya mendukung.... Menurut saya.... sudah tepat.... <i>Atau</i> Saya tidak setuju.... Saya tidak sependapat dengan.... Menurut sayatidak sesuai...
<i>Data</i>	Bila peserta didik mengembangkan <i>klaimnya</i> berdasarkan kartun konsep yang disajikan atau berdasarkan pernyataan siswa lain. <i>Claim</i> berupa pernyataan tidak setuju.	Saya tidak setuju.... Saya tidak sependapat.... Menurut saya.... tidak sesuai....
<i>Warrant</i>	Bila peserta didik membuat jaminan sebagai pembenaran <i>claim</i> yang dibuatnya.	Saya setuju dengan.... karena.... Mengapa saya mendukung.... karena.... Hal yang membuat saya tidak setuju adalah....

<i>Backing</i>	Bila peserta didik menyajikan data-data atau fakta untuk mendukung <i>warrant</i> yang dibuatnya.	Berdasarkan yang pernah saya alami... Menurut apa yang terdapat di buku... Bila kita lihat fakta-fakta tentang... Dari teori yang saya baca... Saya pernah mendengar tentang... Fenomena, data/fakta berikut ini membuktikan....
----------------	---	--

(Fenny Roshayanti, 2013).

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas

Validitas merupakan sejauh mana presisi suatu instrumen dapat diukur. Untuk memastikan instrumen yang akan digunakan mempunyai tingkat akurasi yang tinggi atau tidak, dilakukan validitas. Menurut Arifin (2014), suatu instrumen dianggap tidak valid untuk digunakan apabila temuan validitasnya kurang. Peneliti akan menggunakan tes standar yang telah ditetapkan oleh peneliti lain, bersama dengan kuesioner, untuk mengumpulkan data dari responden.

Penulis menggunakan uji validitas, yang merupakan rumus korelasi product moment, untuk menentukan validitas item soal. Validitas item dapat dilihat dari output statistik item total. Nilai korelasi

item dengan item total yang dikoreksi dapat dilihat pada kolom korelasi item-total yang dikoreksi. Kita juga membandingkan nilai ini dengan r tabel product moment. Item dinyatakan valid jika nilai koefisiennya positif dan lebih besar daripada r tabel *product moment* (Priyatno, 2009).

2. Reliabilitas

Tingkat ketepatan suatu instrumen dikenal sebagai reliabilitas (Arifin, 2014). Instrumen dapat dianggap reliabel jika mampu memberikan hasil yang sama pada pengujian ulang pada kelompok yang sama pada waktu yang berbeda. Bahkan tanpa adanya uji validitas, ketergantungan suatu instrumen dapat diukur. Namun jika hasil pengujian menunjukkan kurangnya ketergantungan, maka suatu instrumen tidak dapat dianggap asli (Poernomo, 2021).

Reliabilitas tes pada hakikatnya terkait keandalan instrumen, yaitu seberapa jauh instrumen dapat menghasilkan hasil yang kurang lebih sama apabila diterapkan pada sampel yang sama. Pengukuran instrumen dikatakan reliabel apabila hasil pengukuran suatu tes akan tetap konsisten setelah dilakukan secara berulang-ulang. Pengujian reliabilitas

instrumen menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Berikut kriteria reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas

Nilai	Kriteria	Klasifikasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Tinggi sekali	Reliabel
$0,70 \leq r_{11} \leq 0,89$	Tinggi	Reliabel
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,69$	Cukup	Reliabel
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,39$	Rendah	Tidak Reliabel
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,19$	Sangat Rendah	Tidak Reliabel

(Jannah, 2018).

G. Teknik Analisis Data

Langkah yang paling penting dalam proses data kuantitatif adalah teknik analisis data. Salah satu tahap penelitian adalah analisis data. Data sampel dalam analisis ini diwakili dengan persen, proporsi, simpangan baku, dan rata-rata, serta dilakukan penaksiran untuk menentukan hubungan antar variabel. Analisis data termasuk membagi data responden berdasarkan variabel tertentu, menampilkan setiap variabel, menghitung data untuk menentukan rumus, dan menguji hipotesis dengan perhitungan (Sudaryono, 2017).

1. Analisis Kemampuan Literasi Sains dan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa melalui Tes

Setelah perolehan skor yang berkaitan dengan keterampilan literasi dan argumentasi sains siswa, distribusi frekuensi keterampilan literasi dan argumentasi sains biologi siswa dihitung.

a. Kemampuan Literasi Sains

Analisis data yang dilakukan pada instrumen kemampuan literasi sains yaitu menentukan nilai dari soal tes literasi sains. Perhitungan instrumen tes literasi sains menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NP = \frac{\text{Skor Mentah (R)}}{\text{Skor Maksimum Ideal (SM)}} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh siswa

SM = Skor maksimum ideal

Rumus tersebut digunakan untuk mendapatkan nilai literasi sains secara keseluruhan maupun per aspek.

b. Keterampilan Argumentasi

Dalam keterampilan argumentasi, lembar penilaian, yang dimodifikasi dari *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP), digunakan untuk menilai kemampuan argumentasi siswa. Berikut rubrik penilaian tes kemampuan argumentasi dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Argumentasi

Aspek	Kriteria dan Skor		
	1	2	3
<i>Claim</i>	<i>Claim</i> tidak tepat	<i>Claim</i> kurang tepat	<i>Claim</i> tepat
<i>Data</i>	<i>Data</i> tidak sesuai dengan <i>Claim</i>	<i>Data</i> kurang mendukung <i>Claim</i>	<i>Data</i> menunjang <i>Claim</i>
<i>Warrant</i>	<i>Warrant</i> yang diberikan tidak mendukung <i>Claim</i>	<i>Warrant</i> yang diberikan sebagian mendukung <i>Claim</i>	<i>Warrant</i> yang diberikan sepenuhnya mendukung <i>Claim</i>
<i>Backing</i>	<i>Backing</i> yang memperkuat <i>Warrant</i> tidak mendukung <i>Claim</i>	<i>Backing</i> yang memperkuat <i>Warrant</i> sebagian mendukung <i>Claim</i>	<i>Backing</i> yang memperkuat <i>Warrant</i> sepenuhnya mendukung <i>Claim</i>

(Budiyono, 2020).

Terdapat skor minimal 0 dan skor maksimal 3 untuk setiap komponen argumentasi. Hasilnya, setelah menjumlahkan poin untuk setiap komponen,

skor maksimumnya adalah 12, dan skor terendah yang mungkin untuk setiap pertanyaan adalah 0. Untuk mencari skor skill argumentasi dapat menggunakan rumus:

$$\text{Skor rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skill argumentasi}}{\text{Jumlah siswa}}$$

$$\% \text{ Skill Argumentasi (NP)} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

2. Analisis Hubungan Kemampuan Literasi Sains dengan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa

a. Pengujian Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

Pada penelitian ini, uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov Z* digunakan untuk menentukan apakah data antar variabel memiliki distribusi normal. Kriteria pengujian normalitas yaitu jika (Sig.) > α (0,05), maka H_0 diterima.

b. Uji Analisis

1. Uji Linieritas

Uji linieritas menentukan apakah distribusi nilai data hasil linier atau tidak. Ini juga menentukan Anareg yang digunakan. Jika hasilnya dikategorikan linier, data

penelitian diselesaikan dengan Anareg linear. Dengan membandingkan nilai F-tabel dengan taraf signifikan 5%, yaitu

- Jika nilai F-Statistika > F-Tabel, maka hipotesis yang menyatakan bahwa model linear adalah di tolak.
- Jika nilai F-Statistika < F-Tabel, maka hipotesis yang menyatakan bahwa model linear adalah diterima.

2. Uji Korelasi

Untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan, penulis menggunakan analisis korelasi. Tujuan dari analisis ini adalah untuk melihat dan menentukan hubungan antara variabel yang terlibat dalam penelitian ini, yaitu variabel "x" kemampuan literasi sains dan variabel "y" keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Teknik korelasi *Product Moment* digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel x dan y.

Dengan nilai r lebih besar dari angka ($-1 \leq r \leq +1$), korelasi *produk moment* dilambangkan dengan (r). Nilai $r = -1$ menunjukkan korelasi negatif sempurna,

nilai $r = 0$ menunjukkan bahwa tidak ada korelasi sama sekali, dan nilai $r = 1$ menunjukkan bahwa korelasi sangat kuat. Namun, harga ditampilkan melalui tabel interpretasi nilai r , yang dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai r

Nilai r	Keterangan
0,00-0,20	Antara kemampuan argumentasi siswa dan kemampuan literasi siswa pada mata pelajaran biologi memang terdapat korelasi akan tetapi korelasi tersebut sangat lemah atau sangat rendah sehingga korelasi itu diabaikan (dianggap tidak ada korelasi antara kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada mata pelajaran biologi)
0,21-0,40	Terdapat korelasi yang lemah atau rendah antara kemampuan siswa dalam literasi sains dan kemampuan mereka dalam argumentasi ilmiah dalam biologi.
0,41-0,70	Terdapat korelasi sedang atau cukup antara kemampuan siswa dalam literasi sains dan kemampuan mereka dalam argumentasi ilmiah dalam biologi.

0,71-0,90	Keterampilan argumentasi ilmiah siswa dalam biologi dan kemampuan literasi sains memiliki korelasi yang kuat atau tinggi.
0,91-1,00	Terdapat korelasi yang sangat kuat atau sangat tinggi antara kemampuan siswa dalam literasi sains dan keterampilan argumentasi ilmiah mereka dalam biologi.

(Setiawati, 2018).

3. Uji Signifikansi

Uji signifikansi digunakan untuk mengetahui apakah ada hubungan signifikan antara dua variabel. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak, yang berarti bahwa hubungan antara dua variabel itu signifikan.

4. Koefisien determinasi

Koefisien determinasi merupakan perhitungan yang digunakan untuk mengukur kontribusi kemampuan literasi sains dalam keterampilan argumentasi peserta didik. Rumus koefisien determinasi adalah sebagai berikut.

$$\text{Koefisien determinasi} = R^2 \times 100\%$$

5. Persamaan Regresi

Tujuan perhitungan ini adalah untuk memprediksi seberapa tinggi variabel Y saat nilai variabel X diubah. Perhitungan persamaan regresi menurut Priyatno (2009) dapat digunakan untuk menghitung regresi linier:

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

Y = variabel kriterium

X = variabel prediktor

a = variabel konstan

b = koefisien arah regresi linier

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian yang berjudul Hubungan Antara Kemampuan Literasi Sains dengan Kemampuan Argumentasi Siswa SMA Kelas XI Dalam Pembelajaran Biologi, dilakukan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Gebog Kudus yang terdapat di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus. Karena variabel yang satu mempunyai keterkaitan dengan variabel yang lain, maka peneliti melihat hubungan antara dua variabel yang skor data observasinya bersifat numerik. Keterampilan literasi sains sebagai variabel bebas (x) dan kemampuan argumentasi sebagai variabel terikat (y) dalam penelitian ini. Nilai rata-rata (mean), modus, median, dan standar deviasi merupakan produk akhir dari pengolahan data. Program SPSS versi 16 membantu dalam pengolahan data penelitian.

1. Kemampuan Literasi Sains

Data penelitian berasal dari 25 soal literasi sains, yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda, yang diberikan kepada 72 responden dari siswa kelas XI. Nilai tertinggi adalah 96 dan nilai terendah adalah 12, rata-rata nilai kemampuan literasi sains sebesar 78,77, sedangkan nilai modus sebesar 96, nilai median

sebesar 84 serta nilai standar deviasi sebesar 17,20. Tabel hasil tes kemampuan literasi sains berdasarkan indikator *Test of Scientific Literacy Skills* (TOSLS) dapat disajikan pada Tabel 4.1

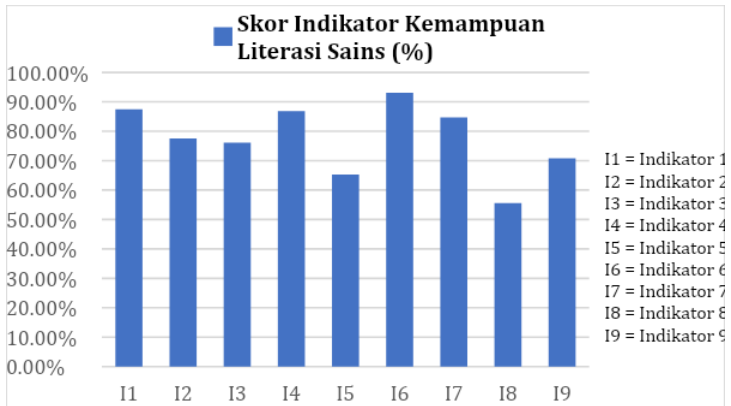
Tabel 4.1. Hasil Tes Kemampuan Literasi Sains Berdasarkan Indikator TOSLS

INDIKATOR	NO ITEM	JUMLAH BENAR	SKOR BENAR	SKOR INDIKATOR KEMAMPUAN LITERASI SAINS (%)
Mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat	1	65	90,28	87,50
	2	60	83,33	
	4	65	90,28	
	5	62	86,11	
Menggunakan pencarian literatur yang efektif	3	56	77,78	77,50
	16	63	87,5	
	17	46	63,89	
	20	62	86,11	
Evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik	21	52	72,22	76,11
	10	54	75	
	19	65	90,28	
	22	36	50	
Memahami elemen desain penelitian dan	23	66	91,67	86,81
	24	53	73,61	
	7	70	97,22	

bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik	8 9	67 54	93,06 75	
Menunjukkan grafik secara tepat berdasarkan data yang diberikan	25	47	65,28	65,28
Membaca dan menginterpretasikan data	24	67	93,06	93,06
Memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk statistik dasar	12	61	84,72	84,72
Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data	11 13	14 66	19,44 91,67	55,56
Memahami dan mampu menginterpretasikan statistika dasar	15 18	60 42	83,33 58,33	70,83

(Data Primer, 2023).

Berdasarkan tabel hasil tes kemampuan literasi sains berdasarkan indikator *Test of Scientific Literacy Skills* (TOSLS) tersebut, didapatkan data dalam bentuk diagram batang pada gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Diagram Batang Skor Indikator Kemampuan Literasi Sains (%)

Berdasarkan tabel dan diagram tersebut dapat dijelaskan bahwa hasil tes kemampuan literasi sains paling tinggi adalah pada indikator 6 (Membaca dan menginterpretasikan data) dengan persentase sebesar 93,06%. Selanjutnya pada indikator 1 (Mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat) dengan persentase 87,50%, indikator 4 (Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik) dengan persentase 86,81%, indikator 7 (Memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk statistik dasar) dengan persentase 84,72%, indikator 2 (Menggunakan pencarian literatur yang efektif)

dengan persentase 77,50%, indikator 3 (Evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik) dengan persentase 76,11%, indikator 9 (Memahami dan mampu menginterpretasikan statistika dasar) dengan persentase 70,83%, indikator 5 (Menunjukkan grafik secara tepat berdasarkan data yang diberikan) dengan persentase 65,28%, sedangkan pada indikator 8 (Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data) dengan persentase 55,56% adalah paling rendah. Berdasarkan data tersebut dapat disajikan kriteria interpretasi skor pada Tabel 4.2 dan data kategorisasi hasil tes kemampuan literasi sains pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Kriteria Interpretasi Skor

Interval Kriteria Skor	Kriteria
80 - 100	Sangat Baik
66 - 79	Baik
56 - 65	Cukup
40 - 55	Kurang
30 - 39	Sangat Kurang

(Arikunto, 2013)

Tabel 4.3 Data Kategorisasi Hasil Tes Kemampuan Literasi Sains Berdasarkan Indikator TOSLS

INDIKATOR	PERSENTASE	KATEGORI
Mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat	87,50%	Sangat baik
Menggunakan pencarian literatur yang efektif	77,50%	Baik
Evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik	76,11%	Baik
Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik	86,80%	Sangat baik
Menunjukkan grafik secara tepat berdasarkan data yang diberikan	65,28%	Baik
Membaca dan menginterpretasikan data	93,06%	Sangat baik
Memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk statistik dasar	84,72%	Sangat baik
Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data	55,55%	Kurang
Memahami dan mampu menginterpretasikan statistika dasar	70,83%	Baik

Hasil tes menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains diperoleh rata-rata tertinggi yaitu 93,06% pada indikator membaca dan menginterpretasikan data termasuk dalam kategori sangat baik, sedangkan rata-rata terendah yaitu 55,55% pada indikator melakukan inferensi prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data termasuk dalam kategori kurang. Nilai rata-rata kemampuan literasi sains yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 78,77 dalam kategori tinggi.

2. Keterampilan Argumentasi

Keterampilan argumentasi memanfaatkan lembar evaluasi sebagai alat untuk mengevaluasi argumentasi siswa melalui soal-soal esai yang disajikan sebagai wacana selama proses pembelajaran. Peneliti akan mengelompokkan 72 jawaban siswa dari lima soal tes keterampilan argumentasi ke dalam empat komponen model Toulmin's Argument Pattern (TAP), yaitu *Claim*, *Data*, *Warrant*, dan *Backing*, dalam kegiatan pengelompokan data (Toulmin, 2003).

Keterlibatan argumentasi siswa diukur melalui tes yang terdiri dari soal esai yang terdiri dari 72 lembar jawaban terhadap lima butir soal keterampilan

argumentasi. Perhitungan setiap lembar jawaban dilakukan untuk mengetahui bagaimana jawaban siswa dari lima item soal keterampilan argumentasi dikelompokkan. Siswa dapat mengetahui hasil perhitungan ini dengan menjawab lima pertanyaan tentang keterampilan argumentasi, di mana masing-masing menjawab soal dalam kategori yang berbeda. Untuk item soal nomor 1, terdapat 10 siswa menjawab *claim*, 16 siswa menjawab dengan *Data*, 8 siswa menjawab sampai tahap *warrant*, dan 38 siswa menjawab disertai dengan *backing*. Item soal nomor 2, terdapat 9 siswa menjawab *claim*, 26 siswa menjawab dengan *Data*, 21 siswa menjawab sampai tahap *warrant*, dan 16 siswa menjawab disertai dengan *backing*. Selanjutnya, item soal nomor 3, terdapat 11 siswa menjawab *claim*, 22 siswa menjawab dengan *Data*, 21 siswa menjawab sampai tahap *warrant*, dan 18 siswa menjawab disertai dengan *backing*. Item soal nomor 4, terdapat 10 siswa menjawab *claim*, 9 siswa menjawab dengan *Data*, 11 siswa menjawab sampai tahap *warrant*, dan 26 siswa menjawab disertai dengan *backing*. Pada item soal nomor 4, tidak ada siswa yang hanya menjawab sampai tahap *claim* saja, selanjutnya

9 siswa menjawab dengan *Data*, 11 siswa menjawab sampai tahap *warrant*, dan 26 siswa menjawab disertai dengan *backing*. Dan item soal nomor 5, terdapat 26 siswa menjawab *claim*, 13 siswa menjawab dengan *Data*, 14 siswa menjawab sampai tahap *warrant*, dan 19 siswa menjawab disertai dengan *backing*. Penjumlahkan masing-masing kategori kemudian dilakukan berdasarkan hasil tersebut; hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Penjumlahan Data
Kedalam Komponen Model
Toulmin's Argument Pattern (TAP)

Jumlah Siswa (Orang)	Komponen Model <i>Toulmin's Argument Pattern (TAP)</i>	Item Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
72	<i>Claim</i>	10	9	11	0	26	56
	<i>Data</i>	16	26	22	17	13	94
	<i>Warrant</i>	8	21	21	26	14	90
	<i>Backing</i>	38	16	18	29	19	120

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa jawaban tergolong dalam kategori: *Claim*, apabila siswa berpendapat berdasarkan informasi yang mereka peroleh; *Data*, apabila siswa dapat memberikan informasi apa pun yang mereka ketahui tentang masalah yang dibahas; dan *Backing*, apabila siswa dapat menghubungkan data dan klaim. Dengan demikian, jumlah jawaban dari masing-masing kategori dari lima soal keterampilan argumentasi yang diberikan kepada 72 siswa telah diidentifikasi: *Claim* 56, *Data* 94, *Warrant* 90, dan *Backing* 120. Persentase hasil data dihitung dari hasil penjumlahan selanjutnya. Rumus ini digunakan untuk menghitung persentase masing-masing komponen.

$$P = \frac{f}{N} = x \ 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase

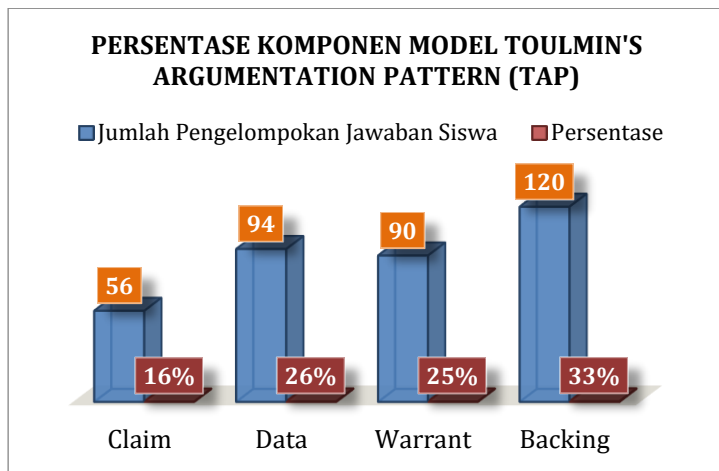
F : Frekuensi

N : Jumlah data

100% : Bilangan tetap

Setelah didapatkan hasil perhitungan persentase dari masing-masing indikator tersebut,

hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 Persentase Komponen Model *Toulmin's Argument Pattern (TAP)*

Berdasarkan tabel 4.4 dan gambar 4.2 di atas, diketahui bahwa 56 *Claim* memperoleh persentase 16%, 94 *Data* memperoleh persentase 26%, 90 *Warrant* memperoleh persentase 25%, dan 120 *Backing* memperoleh persentase 33%.

Selanjutnya, lembar penilaian kemampuan argumentasi siswa memiliki skor maksimal 12 poin, dengan skor minimal 1 poin untuk setiap butir soal.

Rumus untuk menghitung skor kemampuan argumentasi adalah sebagai berikut.

$$\% \text{ Skill Argumentasi (NP)} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Skor rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skill argumentasi}}{\text{Jumlah siswa}}$$

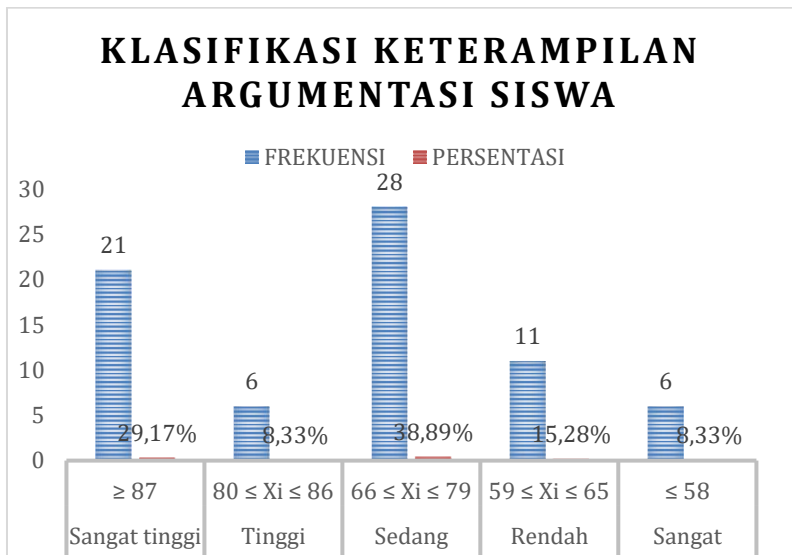
$$\text{Skor rata - rata} = \frac{5419}{72} = 75,26$$

Tabel 4.5 Tabel Distribusi Frekuensi Keterampilan
Argumentasi

NO	KLASIFIKASI	INTERVAL SKOR	FREKUENSI	PERSENTAS I
1	Sangat tinggi	≥ 87	21	29,17%
2	Tinggi	$80 \leq X_i \leq 86$	6	8,33%
3	Sedang	$66 \leq X_i \leq 79$	28	38,89%
4	Rendah	$59 \leq X_i \leq 65$	11	15,28%
5	Sangat rendah	≤ 58	6	8,33%
Total			72	100,00%
Rata-rata			75,26	

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa terdapat 21 siswa dengan persentase 29,17% yang masuk dalam kategori kemampuan argumentasi

sangat tinggi; 6 orang siswa dengan persentase 8,33% yang masuk dalam kategori kemampuan argumentasi siswa tinggi; 28 siswa dengan persentase 38,89% yang masuk dalam kategori kemampuan argumentasi sedang; 11 siswa dengan persentase 15,28% yang masuk dalam kategori kemampuan argumentasi rendah; dan 6 orang siswa dengan persentase 8,33% yang masuk dalam kategori kemampuan argumentasi sangat rendah. Dimana rata-rata tes kemampuan argumentasi biologi yaitu 75,26 yang termasuk kedalam klasifikasi sangat tinggi.



Gambar 4.3 Klasifikasi Keterampilan Argumentasi Siswa

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas mengevaluasi apakah data penelitian berdistribusi normal. Ini dilakukan dengan melihat nilai mean dan standar deviasi. Jika nilai mean dan standar deviasi sama dan nilai signifikansi uji Kolmogorov-Smirnov $> 0,05$ (Norfai, 2021).

Uji normalitas, yang dilakukan menggunakan jenis uji Kolmogorov-smirnov, dilakukan berdasarkan hasil penelitian dari dua variabel. Setelah uji normalitas dilakukan dengan skor tes, signifikansi (Asymp sig) adalah 0,870 dengan $\alpha = 0,05$ ($0,870 > 0,05$), sehingga H_0 diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi adalah normal di seluruh populasi. Tabel uji normalitas dapat dilihat pada lampiran 13.

b. Uji Linieritas

Untuk memastikan apakah data penelitian memiliki hubungan garis lurus antar variabel, maka dilakukan uji linieritas. Data penelitian

dianggap linier jika memiliki nilai signifikansi yang $>0,05$. Hubungan antara variabel X dan Y juga diuji. Hasil perhitungan uji linieritas untuk kedua variabel penelitian dapat dilihat pada lampiran 14.

Sehubungan dengan linieritas variabel yang digunakan antara kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi siswa, hasil uji menunjukkan bahwa $F_{\text{tabel}} = 1,92$ sedangkan $F_{\text{hitung}} = 0,807$. Jika F_{hitung} lebih kecil dari $F_{\text{tabel}} = 0,807 \leq 1,92$ maka kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi berdistribusi linier. Jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ maka dapat dilanjutkan untuk uji regresi.

2. Analisis Data

a. Uji Korelasi *Product Moment*

Pada penelitian ini, uji korelasi Pearson digunakan untuk memprediksi tingkat dan arah hubungan antara kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi siswa. Skor tes literasi sains dan keterampilan argumentasi dari 72 siswa yang termasuk dalam sampel penelitian digunakan untuk uji korelasi ini. Uji korelasi dua variabel penelitian disajikan di tabel 4.6.

Tabel 4.6 Uji Korelasi dengan *Pearson Product Moment*

		Correlations	
		Kemampuan Literasi Sains	Keterampilan Argumentasi
Kemampuan Literasi Sains	Pearson Correlation	1	.469**
	Sig. (2-tailed)		.000
	Sum of Squares and Cross-products	21012.444	7131.222
	Covariance	295.950	100.440
	N	72	72
Keterampilan Argumentasi	Pearson Correlation	.469**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	Sum of Squares and Cross-products	7131.222	10979.986
	Covariance	100.440	154.648
	N	72	72

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

Hasil uji korelasi menunjukkan nilai sebesar 0,469, yang menunjukkan tanda positif bahwa terdapat hubungan positif antara variabel x dan variabel y. Dengan kata lain, kemampuan

literasi sains siswa meningkat seiring dengan kemampuan argumentasi mereka.

b. Uji Signifikan

Uji signifikansi ini bertujuan untuk menentukan kebenaran hipotesis (maksudnya, manakah H_α atau H_0). Penulis menggunakan program SPSS 16.0 untuk mengetahui hubungan signifikan kedua variabel. Hasil uji signifikan kedua variabel disajikan dalam tabel 4.7.

Tabel 4.7 Uji Signifikansi

		Correlations	
		Kemampuan Literasi Sains	Keterampilan Argumentasi
Kemampuan Literasi Sains	Pearson Correlation	1	.469**
	Sig. (2-tailed)		.000
	Sum of Squares and Cross-products	21012.444	7131.222
	Covariance	295.950	100.440
	N	72	72
Keterampilan Argumentasi	Pearson Correlation	.469**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	Sum of Squares and Cross-products	7131.222	10979.986
	Covariance	100.440	154.648
	N	72	72

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

Dengan signifikansi 0,00 dari output, H_0 ditolak karena signifikansi $< 0,05$. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ada korelasi signifikan antara kedua variabel.

c. Koefisien Determinasi

Persentase kontribusi variabel x (kemampuan literasi sains) terhadap variabel y dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut: $r^2 \times 100\% = 0,469^2 \times 100\% = 21,99\%$. Dengan demikian, kemampuan literasi sains berkontribusi sebesar 21,99% pada keterampilan argumentasi siswa.

d. Persamaan Regresi

Tujuan perhitungan ini adalah untuk memprediksi seberapa tinggi variabel y saat nilai variabel x berubah. Untuk melakukan perhitungan ini, digunakan persamaan: $Y = a + bx$. Setelah perhitungan selesai, persamaan regresi adalah $Y = 47,949 + 0,348x$. Oleh karena itu, literasi sains dan keterampilan argumentasi berkorelasi positif satu sama lain, yakni kemampuan literasi sains seseorang lebih tinggi sehubungan dengan keterampilan argumentasi mereka.

C. Pembahasan

Penelitian ini mengkaji tentang hubungan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi peserta didik SMA. Kemampuan literasi sains peserta didik memiliki 9 indikator, yaitu: (1) mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat, (2) menggunakan pencarian literatur yang efektif, (3) evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik, (4) memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik, (5) membuat grafik yang dapat mempresentasikan data, (6) membaca dan menginterpretasikan data, (7) pemecahan masalah dengan menggunakan keterampilan kuantitatif termasuk statistic probabilitas, (8) menyuguhkan kesimpulan, prediksi berdasarkan data kuantitatif, dan (9) memahami dan mampu menginterpretasikan statistika dasar (Gormally et al., 2012). Pada soal kemampuan literasi sains siswa kelas XI SMAN 1 Gebog Kudus didapatkan skor tertinggi adalah 96 sebanyak 12 orang dan skor terendah adalah 12 sebanyak 1 orang. Hasil rata-rata nilai kemampuan literasi sains keseluruhan yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik termasuk kedalam kategori tinggi dengan nilai 78,77. Untuk menjawab

pertanyaan literasi sains, siswa melakukan percakapan tidak terstruktur dengan tetap berada di bawah bimbingan guru. Tujuannya adalah agar siswa dapat berkontribusi terhadap materi yang digunakan dan berbagi ide satu sama lain.

Berdasarkan tabel 6.3 dapat dijelaskan bahwa skor hasil tes kemampuan literasi sains paling tinggi adalah pada indikator 6 (Membaca dan menginterpretasikan data) dengan persentase sebesar 93,06% dengan kategori sangat baik. Selanjutnya pada indikator 1 (Mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat) dengan persentase 87,50%, indikator 4 (Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik) dengan persentase 86,81%, indikator 7 (Memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk statistik dasar) dengan persentase 84,72%, indikator 2 (Menggunakan pencarian literatur yang efektif) dengan persentase 77,50%, indikator 3 (Evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik) dengan persentase 76,11%, indikator 9 (Memahami dan mampu menginterpretasikan statistika dasar) dengan persentase 70,83%, indikator 5 (Menunjukkan grafik secara tepat berdasarkan data yang diberikan) dengan persentase

65,28%, sedangkan pada indikator 8 (Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data) dengan persentase 55,56% adalah paling rendah.

Indikator pertama yaitu mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat yang mencakup empat nomor soal. Hasil tes literasi sains, yang memenuhi kriteria sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 87,50%, menunjukkan bahwa siswa sudah mampu memilih jawaban untuk tes literasi sains yang menunjukkan suatu cara untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam pembelajaran materi sel. Hasil dari indikator mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat sejalan dengan teori belajar kognitif yang menyatakan bahwa siswa menyelesaikan masalah dengan menggunakan pengenalan dan pemahaman mereka (Sujiono, 2008). Tujuan utama pembelajaran sains salah satunya adalah meningkatkan kemampuan siswa untuk berargumentasi karena mereka harus memahami penjelasan ilmiah tentang fenomena alam, dapat menggunakan penjelasan ini untuk memecahkan masalah, dan memahami temuan penelitian lain. Siswa juga harus dapat menggunakan bahasa sains dengan benar dan berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan ilmiah, seperti diskusi dan observasi,

karena pengetahuan ilmiah terus berkembang. Sebenarnya, banyak siswa yang sulit melakukannya. Oleh karena itu, pendidikan harus mengajarkan siswa untuk berdebat ilmiah sebagai bagian dari sains (Probosari et.al, 2016).

Indikator kedua adalah pencarian literatur yang efektif, yang terdiri dari lima soal. Persentase rata-rata hasil tes untuk indikator ini adalah 77,50%, yang menunjukkan bahwa siswa sudah mampu memilih jawaban yang tepat untuk ujian literasi sains karena mereka sudah memahami pengetahuan sains tentang materi sel. Pada saat proses pembelajaran di kelas diketahui siswa yang mencari informasi dari sumber literatur seperti dari buku, artikel maupun ebook untuk mencari jawaban dari pertanyaan soal literasi sains pada materi sel, bahwa beberapa siswa belum memiliki kemampuan untuk menghubungkan sumber informasi yang berbeda, yang disertai penjelasan, dan menggunakan bukti dari berbagai sumber. Beberapa siswa yang belum memiliki kemampuan untuk menghubungkan sumber informasi yang berbeda, disebabkan karena siswa sekolah menengah atas, khususnya yang terlibat dalam proses pembelajaran materi sel, lebih cenderung menggunakan

media online atau internet sebagai sumber belajar. Minat siswa dalam membaca dan menulis telah menurun, dan mereka sebagian besar menghadapi kesulitan untuk mengevaluasi relevansi dan keandalan (reliabel) informasi yang mereka pelajari, karena itu kemampuan siswa untuk menganalisis literasi sains diperlukan dalam proses pembelajaran saat ini (Rahmadani et al., 2018).

Pentingnya penggunaan pencarian literatur yang efektif menurut Suwono (2015) yaitu mengajarkan siswa untuk mencari literatur atau sumber tentang masalah yang dibahas. Kemudian, mereka menganalisis fakta dari berbagai sumber dan membuat pertanyaan berdasarkan apa yang mereka temukan. Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan temuan. Setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk berkontribusi pada penelitian dan penyebaran ide. Tugas siswa adalah mengajukan pertanyaan dan mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah (Levin, 2001). Siswa akan dilatih dalam langkah ini untuk melakukan penelusuran literatur yang efektif, menemukan pendapat ilmiah yang valid, dan mengevaluasi informasi sains yang bermanfaat dan tidak bermanfaat, ketiga aspek ini merupakan bagian dari literasi sains (Gormally et.al, 2012).

Indikator ketiga yaitu evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik yang terdiri dari lima nomor soal. Berdasarkan persentase rata-rata hasil tes pada indikator ini yaitu sebesar 76,11% dengan kategori literasi sains baik. Hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa siswa sudah mampu memilih suatu jawaban yang benar pada lembar tes literasi sains, dan sudah mampu mengidentifikasi akurasi dari suatu sumber, karena siswa sudah memiliki wawasan pengetahuan sains dalam memahami materi sel. Selaras dengan kategori framework pada *Test of Scientific Literacy Skills* bahwa kemampuan yang dicapai pada indikator mengevaluasi dalam menggunakan informasi saintifik adalah siswa dapat mengidentifikasi bagaimana pemerintah, industri, dan media menggunakan ilmu pengetahuan dengan benar, bebas dari bias dan tekanan ekonomi (Wijaya, 2022). Kemampuan untuk mengevaluasi informasi sangat penting bagi siswa agar mereka dapat menganalisis, menggunakan, dan menyebarkan informasi yang mereka peroleh, terutama dalam pelajaran akuntansi. Siswa dapat secara kritis memperhatikan dan memilih informasi baru dan menggabungkannya dengan informasi sebelumnya dengan kemampuan ini. Selaras dengan temuan penelitian yang

dilakukan oleh Osterman (2012), evaluasi informasi merupakan keterampilan yang harus ditingkatkan secara konsisten. Penelitian ini menemukan bahwa orang harus mengubah cara mereka melihat dan memahami tantangan baru dalam mengevaluasi dan memahami informasi, serta keterampilan tambahan yang diperlukan untuk meningkatkan literasi yang lebih efektif (Antika & Marpaung, 2023).

Indikator keempat yaitu memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik yang terdiri dari 4 nomor soal. Berdasarkan persentase rata-rata hasil tes pada indikator ini yaitu sebesar 86,80% dengan kategori literasi sains sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah mampu membedakan interpretasi data dari penyajian sebuah artikel penelitian studi literatur pada pembelajaran materi sel, dan juga siswa mampu memahami penerapan konten sains dan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Selaras dengan penelitian Suciati (2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran biologi telah dikaitkan dengan konten. Dengan kata lain, guru telah mengaitkan pelajaran biologi dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dalam kasus seperti ini, desain penelitian sangat penting untuk

dipelajari karena berfungsi sebagai pedoman untuk melakukan proses penelitian, seperti menentukan instrumen untuk pengambilan data, penentuan sampel, pengumpulan data, dan analisis data. Seorang peneliti tidak akan dapat melakukan penelitian dengan baik tanpa adanya desain yang baik karena tidak akan ada pedoman penelitian yang jelas.

Indikator lima menunjukkan grafik yang tepat berdasarkan data yang diberikan yang terdiri dari satu nomor soal. Berdasarkan persentase rata-rata hasil tes literasi sains sebesar 65,28%, siswa termasuk dalam kategori baik dalam tes literasi, yang menunjukkan bahwa mereka mampu memilih grafik yang sesuai dengan data yang mereka peroleh dalam pembelajaran materi sel. Selaras dengan pendapat Rustaman (2006) dan *American Association for the Advancement of Science* (1993) bahwa kecermatan membaca dan kemampuan untuk memahami isi bacaan diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal literasi sains yang termasuk dalam tes PISA. Beberapa isi bacaan instrumen penelitian ini disajikan sebagai grafik. Hasil rata-rata menunjukkan bahwa respons siswa yang baik pada tes literasi sains dan hal ini juga didukung oleh teori belajar behavioristik yang berpendapat bahwa

lingkungan membentuk perilaku individu (Blondet Baruque, 2004).

Beberapa siswa masih mengalami kesulitan menunjukkan grafik data dengan benar, akibatnya mereka tidak memiliki keterampilan kuantitatif yang cukup dalam kaitannya dengan pelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Novitasari (2018) mengatakan bahwa guru tidak hanya memiliki pengetahuan dan keterampilan teknis untuk mengajar, tetapi juga harus menguasai bidang atau bahan yang mereka ajarkan. Penelitian oleh Novitasari (2018) sejalan dengan gagasan yang dikemukakan oleh Ben-Zvi (2004) bahwa guru harus mendukung peningkatan literasi siswa agar mereka dapat membangun makna literasi sains. Penelitian Arum et. al (2014) menyatakan bahwa penggunaan berbagai representasi sebenarnya berdampak positif pada pemahaman konsep siswa. Dampak positif tersebut disebabkan karena fakta bahwa siswa akan lebih mampu menyelesaikan soal dengan baik jika mereka dapat sepenuhnya merepresentasikan konsep dalam bentuk verbal, gambar, persamaan matematik, dan persamaan.

Indikator keenam yaitu membaca dan menginterpretasikan data yang terdiri dari satu nomor

soal. Berdasarkan persentase rata-rata hasil tes pada indikator ini yaitu sebesar 93,06% dengan kategori literasi sains sangat baik. Hasil persentase rata-rata tes tersebut menunjukkan bahwa siswa sudah mampu untuk membaca data pada lembar tes literasi sains materi sel. Selaras dengan kategori framework pada *Test of Scientific Literacy Skills* bahwa kemampuan yang dicapai pada indikator membaca dan menginterpretasikan data adalah siswa dapat membuat kesimpulan tentang hasil penelitian dengan menafsirkan data grafis. Memahami berbagai jenis data penelitian yang sudah diolah merupakan bagian dari konsep interpretasi data. Berbentuk sebuah kumpulan data, termasuk berupa grafik batang, grafik garis, bentuk tabular dan lain sebagainya. Proses ini muncul dan digunakan karena dalam teknik analisis data memerlukan semacam interpretasi. Sebuah interpretasi terhadap data juga bisa diartikan sebagai proses suatu data dianalisis, dilihat lewat bingkai untuk kemudian diberikan makna pada data tersebut. Selain itu, membaca dan menginterpretasikan data sangat penting untuk menarik kesimpulan yang relevan (Wijaya, 2022).

Indikator ketujuh yaitu memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk statistik

dasar yang terdiri dari satu nomor soal. Berdasarkan hasil tes literasi sains memperoleh persentase sebesar 84,72% termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil persentase rata-rata tes tersebut menunjukkan bahwa dalam menjawab tes literasi sains pada materi sel siswa mampu memecahkan suatu masalah dari soal tes literasi sains pada materi sel. Selaras dengan kategori framework pada *Test of Scientific Literacy Skills* bahwa kemampuan yang dicapai pada indikator memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk statistik dasar adalah siswa dapat menghitung probabilitas, persentase dan frekuensi untuk menarik kesimpulan (Wijaya, 2022).

Indikator kedelapan melibatkan melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data yang terdiri dari dua nomor soal. Berdasarkan hasil tes literasi sains memperoleh persentase rata-rata sebesar 55,55% kategori kurang. Hasil persentase rata-rata tes tersebut menunjukkan bahwa beberapa siswa belum mampu memilih jawaban penarikan kesimpulan yang tepat. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adisendjaja, (2007) bahwa beberapa siswa mengalami kesulitan membuat kesimpulan dan mereka tidak mendapatkan latihan soal yang berkaitan dengan

penarikan kesimpulan. Kemampuan membuat kesimpulan itu sendiri adalah upaya untuk mendefinisikan atau memberi penjelasan sesuatu yang telah diamati secara singkat, jelas, dan akurat berdasarkan pemahaman dan pengetahuan sebelumnya. Kemampuan untuk membuat kesimpulan sangat penting bagi peserta didik dalam meningkatkan pemahaman mereka tentang pembelajaran. Membuat kesimpulan sangat membantu mereka dalam meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah yang ada, sehingga mereka dapat meningkatkan kemampuan mereka secara keseluruhan (Rahma yani & Fadly, 2022).

Indikator kesembilan yaitu memahami dan menginterpretasikan statistik dasar yang terdiri dari dua nomor soal. Berdasarkan hasil tes literasi sains memperoleh persentase sebesar 70,83% dalam kategori baik, yang artinya bahwa siswa sudah terbiasa dengan aktivitas yang berpusat pada penelitian dan analisis hasilnya. Dalam proses pembelajaran, masih perlu ada kegiatan yang membantu siswa menjadi lebih baik dalam memahami dan menginterpretasikan data statistik. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmadani (2018) yang menyatakan, saat mengajarkan materi, guru harus

menggunakan statistik dasar. Mengajarkan statistic dasar dilakukan untuk memastikan bahwa siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang soal-soal yang berkaitan dengan data yang digunakan dalam statistik dasar sehingga mereka dapat memahami dan menginterpretasikan data yang digunakan dalam pertanyaan statistik dasar. Statistika adalah bidang yang mempelajari bagaimana data dikumpulkan, diatur, dipresentasikan, dianalisis, dan diinterpretasikan menjadi informasi untuk membantu pengambilan keputusan. Penelitian menurut Dajan (1995) menyatakan bahwa statistika juga dapat didefinisikan sebagai proses pengumpulan, pengolahan, presentasi, analisis, dan interpretasi data angka. Statistika sangat penting untuk dipelajari karena statistika sangat membantu dalam pengambilan keputusan di banyak bidang kehidupan. Alasan utama untuk mempelajari statistika salah satunya adalah karena statistika memberi orang pengetahuan dan kemampuan untuk menilai data dengan pengetahuan statistika. Seseorang dapat menerima, mempertanyakan, atau menolak data untuk kebenarannya atau keberlakuannya karena adanya pengetahuan statistika (Arifin, 2014).

Siswa harus berbicara dalam proses pembelajaran literasi sains karena argumentasi adalah kemampuan untuk menyelesaikan masalah (isu sosial sains) lokal, nasional, dan global. Penelitian yang dilakukan oleh Herlanti (2014) menyatakan bahwa ketika siswa berargumen dari berbagai sudut pandang, mereka dapat menguji kemampuan mereka untuk berargumentasi tentang masalah sosiosaintifik. Mereka dapat menguji kemampuan mereka untuk berargumentasi dari perspektif sosial, ekonomi, politik, dan etika. Kemampuan berkomunikasi persuasif diperlukan untuk literasi sains. Siswa dengan keterampilan ini setidaknya memiliki pemahaman dasar tentang subjek tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Osborne, dan Simon (2005) menyatakan bahwa, ada tiga hal yang mendukung pentingnya argumentasi dalam pembelajaran: (1) Ilmuwan menggunakan argumen untuk memperluas dan meningkatkan pengetahuannya; (2) masyarakat menggunakan argumen dalam perdebatan ilmiah; dan (3) siswa memerlukan argument guna memperdalam pemahaman mereka. Tujuan utama pendidikan literasi sains haruslah kemajuan akal. Sederhananya, hal ini melampaui perhatian khusus para profesional tentang

pendidikan sains untuk mengatasi hubungan erat antara sains dan masalah argumentasi di kelas. Argumentasi merupakan landasan berpikir rasional dan pengembangan jiwa kritis pada diri siswa. Argumentasi ini sangat terkait dengan literasi sains karena siswa diminta untuk mampu berargumen dan menarik kesimpulan dari masalah dengan menggunakan teori, bukti, dan fakta yang mendukung.

Pada soal tes keterampilan argumentasi siswa diperoleh skor tertinggi yakni 100 dan skor terendah yakni 52. Hasil nilai rata-rata keterampilan argumentasi keseluruhan yang diperoleh menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi peserta didik termasuk kedalam kategori klasifikasi sangat tinggi dengan nilai 75,26. Peneliti menggunakan model argumentasi Toulmin untuk menilai keterampilan argumentasi. Secara umum, Pola Argumen Toulmin's (TAP) telah dipelajari sebagai ukuran pemikiran akal sehat tentang isu-isu kemasyarakatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Erduran et al. (2004) menyatakan bahwa, tingkat argumentasi terdiri dari level 1-5, dapat digunakan untuk menilai kualitas argumentasi seseorang. Argumentasi yang dibuat pada level yang lebih

tinggi akan lebih kompleks dan luas seperti yang ditunjukkan oleh hasil persentase komponen model *Toulmin Argument Pattern* (TAP), 16% diperoleh dari kategori Claim; ini menunjukkan tingkat pemikiran siswa berdasarkan informasi yang mereka miliki. Kebanyakan siswa menjawab pertanyaan berdasarkan informasi yang mereka peroleh atau jawaban mereka hanya berisi klaim yang sudah pasti benar. Pada level 1 jawaban siswa tidak mengandung data, jaminan (*warrant*), dukungan (*backing*), *rebuttal* (sanggahan), atau *qualifier* (penguatan) pada klaim yang dipilih siswa pada jawabannya. Erduran, S., Simon, S., dan Osborne (2004). Siswa tidak dapat membuat argumen pada level 1, yang berarti mereka termasuk dalam kategori argumen tingkat rendah, menurut Noviyanti et al. (2019). Selaras dengan pendapat (Handayani & Sardianto, 2015) bahwa siswa hanya dapat memahami pertanyaan dan mengeluarkan pendapat berdasarkan pengetahuan mereka, tetapi mereka tidak dapat memberikan jawaban yang benar (Kualifikasi) berdasarkan bukti yang relevan dengan teori. Mereka masih kurang dalam memahami konsep secara teoritis.

Sebanyak 16% siswa mampu menjawab claim karena mereka memiliki pengetahuan dasar yang diperlukan

untuk menyelesaikan masalah dari pernyataan soal. Mayoritas siswa dominan mampu menulis pernyataan dengan tepat, tetapi hanya beberapa siswa yang menyertakan alasan yang kuat. Jika siswa gagal menuliskan argumen mereka secara menyeluruh, ini menunjukkan bahwa mereka mungkin tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang argumentasi. Selain itu, hal ini dapat menjadi akibat dari kurangnya pemahaman mereka tentang materi pelajaran, yang mungkin terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Ambarawati et al., 2021). Beberapa faktor lain yang berkontribusi pada *claim* rendah adalah metode, strategi, dan pendekatan pengajar. Kemampuan guru untuk menyampaikan materi, termasuk keterampilan argumentasi, sangat berpengaruh terhadap keterampilan siswa. Keterampilan argumentasi harus dimasukkan ke dalam tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar, sehingga siswa terlatih dalam berargumentasi (Minsih & D, 2018).

Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keterampilan argumentasi siswa adalah penggunaan sumber yang relevan untuk siswa kelas XI SMAN 1 Gebog Kudus. Penggunaan sumber ini dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan

masalah dan berargumentasi. Pengetahuan awal siswa (*prior knowledge*) ketika siswa hanya dapat berargumentasi berdasarkan apa yang mereka ketahui dan telah mereka pelajari, yang berarti mereka hanya akan berbicara tentang masalah ketika mereka tahu suatu hal yang terkait dengannya (Ana Marsita et al., 2010). Siswa juga harus mampu berkomunikasi dengan baik dan toleran saat berargumentasi, karena mereka diminta untuk mengaitkan pengetahuan mereka dengan situasi yang sebenarnya. Selain itu, bahasa yang mereka gunakan harus sesuai dengan EYD agar orang lain dapat memahaminya. Seseorang harus mampu berkomunikasi baik lisan maupun tulisan untuk menjelaskan pemikirannya, menurut Arifin (2000). Alasan lain mengapa toleransi diperlukan dalam perdebatan adalah karena kita diharapkan menerima sudut pandang orang lain dan memberikan bantahan terhadap sudut pandang kita sendiri. Seperti halnya dengan siswa kelas XI SMAN 1 Gebog Kudus, mereka sudah dibiasakan berdiskusi tentang suatu masalah, siswa sudah terbiasa berkomunikasi dengan baik dan toleran saat berbicara dengan teman-temannya.

Selanjutnya, pada kategori Data (*Ground*) diperoleh persentase sebesar 26%. Data (*Ground*) yaitu alasan berupa fakta atau bukti yang mendukung pernyataan. Jika siswa memiliki kategori dasar, atau data, mereka sudah dapat menyampaikan informasi bersama dengan fakta atau bukti yang digunakan dalam argumen. Terlepas dari fakta bahwa beberapa siswa menyampaikan informasi yang tidak tepat, ini menunjukkan fase kemampuan mulai memasuki ranah. Guru harus membantu siswa untuk berkembang lebih jauh dengan mengarahkan dan membimbing mereka (Soraya, 2022).

Sementara untuk persentase kategori *Warrant* (penjamin) diperoleh sebesar 25%, Peserta didik yang dapat menuliskan warrant dengan benar yaitu menyertakan data atau hubungan antara *ground* dan *claim*. Kualitas *warrant* ditinjau dari kemampuan peserta didik menjelaskan hubungan antara *grounds* dan *claim*. *Warrant* berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan data dan klaim dan berfungsi sebagai dasar pemikiran atau alasan yang digunakan untuk membuat kesimpulan (Laamena Christina, 2017). Rata-rata siswa memberikan data atau bukti yang didasarkan pada pengalaman sehari-hari mereka, tetapi data tersebut tidak dapat mendukung

klaim. Data atau bukti yang diberikan oleh siswa dari argumen mereka tidak dapat mendukung klaim karena disebabkan oleh pemahaman siswa tentang mengungkapkan pendapat secara mandiri dan kecenderungan siswa untuk bergantung pada jawaban temannya, jadi tampaknya tidak ada hubungan antara data dan klaim.

Pada posisi keempat adalah *Backing* (pendukung) yang memiliki persentase tertinggi sebesar 33%. *Backing* mengharuskan siswa menjawab setiap pertanyaan yang diberikan peneliti, meskipun beberapa siswa tidak dapat menuliskan pendapatnya dan tidak mengetahui informasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ginanjar & Darmawan (2019) menyebutkan bahwa terdapat beberapa faktor, siswa yang berada pada kategori *backing* yaitu pemahaman siswa, keberanian memberikan tanggapan, keberanian menjawab pertanyaan, kemampuan menjelaskan dan menyimpulkan, dan kepercayaan diri bertanya adalah semua hasil dari partisipasi siswa dalam pembelajaran di sekolah.

Hasil pengukuran empat komponen keterampilan argumentasi yang dilakukan menggunakan model Toulmin's Argument Pattern (TAP) menunjukkan bahwa

siswa di SMAN 1 Gebog Kudus memiliki kemampuan argumentasi pada level 2, artinya mereka memiliki kemampuan untuk membuat jawaban yang mengandung data, jaminan (*warrant*), dan dukungan untuk klaim yang mereka pilih. Pada kategori *Ground* (data), siswa menjawab sesuai dengan informasi yang mereka ketahui tentang masalah yang ditanyai. Penelitian oleh Muslim (2015) menambahkan bahwa siswa hanya perlu menghubungkan data dan pernyataan saat menulis pembenaran (*warrant*) agar masalah dapat diselesaikan dengan benar sesuai teori. Siswa dalam kategori pendukung menjawab pertanyaan soal. Selaras dengan pendapat Erduran et al. (2004), yang menyatakan bahwa meskipun argumen tidak mengandung sanggahan, itu memiliki lebih dari satu klaim yang melawan klaim lainnya dengan data, penjamin, atau pendukung. Dari data yang dikumpulkan dari rata-rata jawaban siswa pada level 2, lebih banyak data yang mengandung dukungan (*backing*). Rata-rata jawaban siswa pada level 2 menunjukkan bahwa siswa sudah dapat mengaitkan informasi yang mereka pelajari dengan menuliskan informasi yang mereka ketahui dalam bentuk jawaban yang mendukung jawaban mereka.

Penelitian yang dilakukan oleh Kuhn (2010) mengusulkan TAP (*Toulmin Argument Pattern*) sebagai kerangka analitis untuk mengintegrasikan teori dan data serta mengenali persamaan antara penalaran informal dan ilmiah. Model argumentasi Toulmin merupakan pilihan terbaik karena argumentasi Toulmin konsisten dengan argumentasi umum, maka lebih mudah untuk menghubungkan poin-poin utama argumen secara analitis dan membantu memahami maknanya, sehingga siswa dapat memahami teori dan topik yang telah dipelajari secara mendalam ketika berdebat.

Argumentasi memiliki empat ciri, menurut Roshayanti (2014) yakni pertama, argumentasi merupakan pertukaran verbal yang sering dilakukan dalam bahasa ibu. Ketiga, argumentasi adalah penalaran dimana seseorang mengungkapkan beberapa sudut pandang yang berkaitan dengan pendapat atau cara pandangnya terhadap suatu permasalahan. Kedua, argumentasi adalah interaksi sosial dimana seseorang membimbing orang lain, oleh karena itu, argumentasi bertujuan untuk meningkatkan atau mengurangi kepercayaan pendengar atau pembaca mengenai perspektif yang kontroversial. Kemampuan berargumentasi setiap orang dapat berbeda karena

dipengaruhi oleh lingkungannya. Sebagai contoh, ketika seorang siswa dihadapkan pada masalah yang sering terjadi di sekitarnya, mereka sering berpendapat atau memberikan argumen.

Pentingnya pembelajaran sains dalam hal memahami dan menggunakan logika ilmiah ditekankan oleh Asniar (2016) yakni untuk membuat kesimpulan tentang fenomena yang terjadi. Salah satu karakteristik berpikir kritis, menurut Herlanti (2014), adalah kemampuan berargumen karena berpikir kritis memerlukan pengambilan keputusan berdasarkan asumsi yang telah ditetapkan dengan baik dan memberikan keakuratan terhadap asumsi tersebut. Oleh karena itu, pendapat (atau klaim) yang diungkapkan adalah pendapat yang kuat yang dapat mempengaruhi pendapat orang lain saat melakukan evaluasi ilmiah terhadap informasi tersebut. Siswa perlu mempelajari bagaimana bukti digunakan dalam hubungannya dengan teori, bagaimana mengevaluasi validitas dan kelayakan data dan argumen, dan bagaimana praktik digunakan untuk membangun argumen untuk membangun masyarakat yang dapat memproses dan mengevaluasi data secara ilmiah (Asniar 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Asniar (2016) menyatakan bahwa penelitian tentang perdebatan pendidikan sains didasarkan pada tiga kerangka teoritik. Pertama, saintis menggunakan argumen untuk mendapatkan informasi; kedua, orang harus menggunakan argumen untuk terlibat dalam diskusi ilmiah; dan ketiga, siswa harus menggunakan argumen saat belajar sains.

Setelah melakukan uji korelasi yakni menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment*, bahwa ditemukan korelasi sebesar 0,469, yang mana korelasi tersebut merupakan kategori dengan nilai sedang atau cukup dan positif. Jika diinterpretasikan, semakin tinggi kemampuan argumentasi siswa, maka semakin tinggi kemampuan mereka dalam literasi sains. Interpretasi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa memiliki korelasi yang cukup signifikan dengan kemampuan literasi sains mereka, dengan nilai 0,00 berdasarkan uji signifikan dua sisi (*two-tailed*), di mana $0,00 < 0,005$, yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan di antara kedua variabel. Dengan menggunakan uji persamaan regresi, ditemukan bahwa $Y = 47,949 + 0,348x$, yang menunjukkan bahwa kemampuan

argumentasi dan kemampuan literasi sains siswa memiliki korelasi positif.

Kemampuan pengetahuan yang diperoleh siswa melalui membaca dan bertanya akan membantu mereka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang mereka pelajari. Kemampuan membaca dan bertanya memudahkan perkembangan siswa menjadi orang yang literasi sains. Siswa akan memahami dan menerapkan fakta untuk mendukung argumen dan klaim keahlian. Bagian selanjutnya mencakup pengetahuan epistemik, yang menjelaskan alasan di balik proses dan praktik. Perilaku yang dilakukan secara tidak sadar dapat menumbuhkan minat yang kuat terhadap sains dengan mendorong orang untuk mengikuti prosedur ilmiah dan belajar tentang sains (Setiawati, 2018).

Para guru biologi di sekolah-sekolah menggunakan strategi pengajaran yang bervariasi, seperti ceramah, diskusi kelompok, dan latihan praktek berupa soal-soal yang berkaitan dengan literasi sains. Siswa diberikan pertanyaan-pertanyaan yang mencakup topik-topik sosiosaintifik yang terjadi dalam kehidupan mereka sendiri, di masyarakat, di komunitas mereka, secara

nasional, dan di seluruh dunia. Pada topik tertentu, guru menggunakan pendekatan percakapan, dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari akan terselesaikan. Setelah satu indikasi selesai, instruktur akan memimpin praktikum pada pertemuan berikutnya untuk memberikan informasi lebih lanjut kepada siswa tentang mata pelajaran yang dipelajari (Setiawati, 2018).

Kemampuan siswa untuk literasi sains dan berargumentasi dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor tersebut mencakup hal-hal seperti bahan ajar, minat baca siswa, prestasi akademik siswa, kurikulum yang berlaku di Indonesia, lingkungan serta lingkungan belajar, dan latar belakang mereka. Kurikulum merdeka dan kurikulum 2013 saat ini digunakan di Indonesia. Siswa di SMAN 1 Gebog Kudus telah menggunakan kedua kurikulum tersebut yakni kurikulum merdeka dan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 saat ini telah dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi tujuan mewujudkan dan memenuhi kurikulum yang berliterasi sains, yang menuntut siswa untuk menyelesaikan masalah dan menggunakan keterampilan proses untuk memahami konsep.

Siswa dihadapkan pada masalah sains dan mendorong mereka untuk mampu menyelesaikannya dengan menggunakan konsep sains yang telah mereka pelajari. Selama proses pembelajaran, mereka juga didorong untuk membentuk argumen mereka melalui masalah. Penelitian dari Abbas dan Sawamura (2009) berpendapat bahwa untuk membentuk alur penalaran yang sistematis, lingkungan belajar yang mendukung siswa dalam berargumentasi dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk menyampaikan dan berkomunikasi pendapat mereka. Mampu menggunakan konsep sains untuk menyelesaikan masalah adalah ciri siswa yang berliterasi sains yang menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi harus diterapkan dalam pembelajaran biologi jika siswa ingin menjadi siswa yang literat sains. Dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan antara kemampuan untuk memahami sains dan kemampuan untuk berargumentasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Khusnayain (2013) mengatakan bahwa selain keterampilan argumentasi, ada faktor lain yang memengaruhi tingkat literasi sains siswa. Selain itu, literasi sains terdiri dari tiga kemampuan ilmiah, yaitu kemampuan untuk menemukan masalah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti

ilmiah. Dalam penelitian ini, dari tiga kompetensi ilmiah literasi sains, kemampuan siswa untuk berargumentasi dengan menggunakan bukti ilmiah untuk menyelesaikan soal-soal adalah yang paling sering digunakan oleh peneliti. Tujuan dari penggunaan bukti ilmiah dalam keterampilan argumentasi adalah untuk membantu siswa menguatkan pendapat dan pernyataan mereka tentang masalah yang dihadapi dalam soal-soal argumentasi. Siswa telah mencapai salah satu kompetensi ilmiah dalam literasi sains jika mereka mampu menggunakan bukti ilmiah untuk memperkuat argumen mereka.

Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa literasi sains siswa telah meningkat karena siswa menunjukkan karakteristik individu yang berliterasi sains, serta sikap positif terhadap sains, seperti yang ditunjukkan oleh minat dan keseriusan siswa dalam belajar selama proses penelitian. Selaras dengan pendapat Rubba (1993) yang menyatakan bahwa karakteristik orang yang memiliki literasi sains termasuk sikap positif terhadap sains dan kemampuan untuk menggunakan proses sains. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains siswa disebabkan oleh

penerapan kemampuan argumentasi dalam proses pembelajaran.

Kemampuan literasi sains berkontribusi sebesar 21,99% pada keterampilan argumentasi siswa. Artinya, kemampuan literasi sains mempengaruhi keterampilan argumentasi siswa. sementara 78,01% terakhir menunjukkan bahwa ada unsur lain yang mempengaruhi keterampilan berbicara siswa. Elemen tersebut termasuk strategi pembelajaran, bahan ajar, kurikulum, disiplin sekolah, dan latar belakang pendidikan orang tua. Keterampilan sosial, lingkungan dan infrastruktur pembelajaran, keahlian guru, dinamika kelas, motivasi dan minat belajar, dan faktor lain dari luar dapat memengaruhinya (Setiawati, 2018).

D. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan keterbatasan Peneliti dalam pelaksanaan penelitian. Berdasarkan hal tersebut, baiknya penelitian selanjutnya dapat lebih disempurnakan sehingga mampu memperbaiki beberapa keterbatasan tersebut. Beberapa keterbatasan penelitian ini, antara lain.

1. Keterbatasan Materi Penelitian

Penelitian ini hanya dilakukan pada materi bab sel. Hasil penelitian ini terbatas pada hubungan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi siswa pada materi sel.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang hubungan antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi peserta didik kelas XI pada pembelajaran Biologi, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang cukup antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi peserta didik dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,469. Nilai signifikansi antara kemampuan literasi sains dengan keterampilan argumentasi sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti memiliki hubungan signifikan. Kemampuan literasi sains peserta didik memiliki nilai rata-rata sebesar 78,77 termasuk kedalam kategori tinggi, sedangkan keterampilan argumentasi peserta didik memiliki nilai rata-rata 75,26, dan rata-rata keterampilan argumentasi siswa berada pada level 2 yaitu jawaban terdiri dari *klaim, data, warrant, dan backing*.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan kepada pihak-pihak terkait, yakni.

1. Bagi Guru pemberian soal dengan literasi sains perlu dilakukan peningkatan oleh guru, dengan tujuan agar peserta didik terbiasa mengerjakan soal literasi sains dan mencapai hasil yang baik.
2. Bagi peserta didik diharapkan untuk meningkatkan keterampilan berargumentasi secara baik.
3. Bagi peneliti selanjutnya perlu melakukan analisis keterampilan argumentasi berdasarkan keabsahan atau ketepatan dalam mengukur kualitas argumentasi tersebut.
4. Apabila untuk penelitian selanjutnya dapat lebih mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan literasi sains ataupun keterampilan argumentasi sendiri.
5. Perlu dilakukan oleh penelitian selanjutnya dengan berbagai konsep materi yang terdapat pada pelajaran biologi

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, H. Y. (2007). *Analisis Buku Ajar Biologi Sma Kelas X Di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*.
- Adnan, Mulbar, U., Sugiarti, & Bahri, A. (2021). Biology Science Literacy of Junior High School Students in South Sulawesi, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1752(1).
- Al-Jazairi, S.A.B.J (2012). *Tafsir Al-Qur'an dan Al-Aisar (Jilid 2)* (Cetakan ke). Darus Sunnah Press
- Al-Jazairi, S.A.B.J (2012). *Tafsir Al-Qur'an dan Al-Aisar (Jilid72)* (Cetakan ke 4). Darus Sunnah Press
- Ambarawati, D. S. H. E., Muslim, M., & Hernani, H. (2021). Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa SMP pada Materi Pencemaran Lingkungan. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1).
- Amran, M., Muslimin, M., & Irfan, M. (2020). Meningkatkan Kreativitas Siswa Memahami Konsep Sifat Cahaya Melalui Pembelajaran Kontekstual. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 2(2).
- Ana Marsita, R., Priatmoko, S., (2010). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Sma Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. In *Jurnal Inovasi*

Pendidikan Kimia, 4, (1).

Antoro, B. (2017). Sarasehan Literasi Sekolah. In *Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2017*.

Aripin, I., Sugandi, M. K., Mu'minah, I. H., & Mulyani, A. (2020). Pelatihan Pembelajaran Biologi Abad 21. *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 150–158.

Asniar. (2016). Profil Penalaran Ilmiah Dan Kemampuan Berargumentasi Mahasiswa Sains Dan Non-Sains. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2, 30–41.

Az-Zuhaili, W. (2013). *Tafsir Al-Wasith Jilid 1* (Al-Fatihah - At-taubah). Gema Insani

Az-Zuhaili, W. (2013). *Tafsir Al-Wasith Jilid 3* (Al-Qashash - An-Naas) . Gema Insani

Ben-Zvi, D. . & G. J. (2004). *The Challenge Of Developing Statistical Literacy, Reasoning And Thinking*.

Blondet Baruque, L. (2004). *Learning Theory and Instruction Design Using Learning Objects Learning Theory And Instructional Design Using Learning Object*.
<http://www.pdfactory.com>

Budiyono, A. (2020). Analisis Korelasi Kemampuan Memahami

dengan Kemampuan Berargumentasi Siswa Melalui Model Pembelajaran Argument Based Science Inquiry. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 10(1), 36-50. <http://Doi.Org/10.21580/Phen.2020.10.1.4539>

Cahaya Adi, W., Saefi, M., & Latifatur Rofi, N. (2020). Scientific Literacy Skills Of Pre-Service Biology Teachers Based On Spent Years In University And Contributed Factors. In *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 18(I2).

DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601. https://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific_literacy_another_look.pdf

Depdiknas. (2007). *Rencana Strategis Departemen Pendidikan Nasional*. 1-148.

Devi, N. D. C., Susanti, E., & Indriyanti, N. Y. (2018). Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 141.

Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & Indriyanti, N. Y. (2018). Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 141.

- Dinatha, N. M., & Laksana, D. N. L. (2017). Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran IPA Terpadu. *Pendidikan Dasar Nusantara*, 2, 214–223.
- Erduran, and A. (2013). Argumentation in Science Education. *The Science Teacher*, 080(05), 3–4. https://doi.org/10.2505/4/tst13_080_05_30
- Erduran, S., & Osborne, J. (2004). *TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse*.
- Farida, I., Dan, C., Fuji, W., Program, G., Kimia, S. P., Sunan, U., & Djati, G. (n.d.). *PROFIL Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Konsep Koloid Yang Dikembangkan Melalui Pembelajaran Inkuiri Argumentatif*.
- Farida, I., Dan, C., Fuji, W., Program, G., Kimia, S. P., Sunan, U., & Djati, G. (2015). *Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Konsep Koloid Yang Dikembangkan Melalui Pembelajaran Inkuiri Argumentatif*.
- Fatmawati, D. R., Harlita, & Ramli, M. (2018). Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa melalui Action Research dengan Fokus Tindakan Think Pair Share. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 253–259.
- Fatmawati, R. D., Harlita, & Ramli, M. (2018). *Meningkatkan*

Kemampuan Argumentasi Siswa melalui Action Research dengan Fokus Tindakan Think Pair Share Increasing The Argumentative Skill of Students through Action Research With Focus An Action of Think Pair Share (Vol. 15).

- Ginanjar, E. G., & Darmawan, B. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Rendahnya Partisipasi Belajar Peserta Didik SMK. In *Journal of Mechanical Engineering Education*. 6(2).
- Gormally, C., Brickman, P., & Lut, 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>
- Handayani, P., Murniati, & M, S. S. (2015). Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 60–68.
- Handayani, P., & Sardianto, M. (2015). Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 69(2), 34–37.
- Haqiqi, L. N., Akhdinirwanto, R. W., & Maftukhin, A. (2020).

Pengembangan Media Pembelajaran Modul Fisika Berbasis Software Sigil Berekstensi Epub Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 6(2), 125.

Jayawardana. (2017). Paradigma Pembelajaran Biologi Di Era Digital. *Bioedukatika*, (1), 12–17.
<http://journal.uad.ac.id/index.php/BIOEDUKATIKA>

Kemendikbud RI. (2016). Permendikbud Nomor 23 tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan. In 2016.

Khusnayain, A. (2013). Pengaruh Skill Argumentasi Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1.

Kurnia, F., Zulherman, & Fathurohman, A. (2014). Analisis bahan ajar fisika SMA kelas XI di kecamatan Indralaya Utara berdasarkan kategori literasi sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*.

Laamena Christina. (2017). *Karakteristik Warrant Dalam Argumentasi Dan Pembuktian Matematis*.

Maknun, D. (2014). *Penerapan Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kualitas Argumentasi Siswa Pondok Pesantren Daarul Uluum Pui*

Majalengka Pada Diskusi Sosiosaintifik IPA. 21(1), 119–148.

Mazfufah, N.F. (2017) 'Pengaruh Metode Diskusi Isu - Isu Sosiosaintifik terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik', *Journal of Chemical Information and Modeling*.

Minsih, M., & D, A. G. (2018). Peran Guru Dalam Pengelolaan Kelas. *Profesi Pendidikan Dasar, 1(1), 20.*
<https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.6144>

Montoya, S. (2018). *Defining literacy*. Hamburg, Germany. Unesco Institute for Statistics.

Novitasari, N. (2018). Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Biologi. *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi, 9(1), 36–44.*

OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework : mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD.

Odja, A.H. and Payu, C.S. (2017) 'Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Mahasiswa Pada Konsep Ipa', *Education and Human Development Journal, 1(1), 40–47.*

Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp Abad 21.

Indonesian Journal of Natural Science Education, 01, 24–29.

Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, H., Indrowati, M., & Sajidan, S. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 29.

Putriana, F. (2021). Hubungan Antara Kemampuan Literasi Sains Dengan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik SMA Pada Materi Virus. *Repository.Uinjkt.Ac.Id*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/56518>

Putriana, F., Materi, J., Jmpf, F., Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9, 34–42.

Rahayuni, G. (2016). Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Terpadu Dengan Model Pbm Dan Stm. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2, 131–146.

Rahmadani, Y., Fitakurahmah, N., Funky, N., Prihatin, R., Majid, Q., & Prayitno, B. A. (2018). Profil Keterampilan Literasi

- Sains Siswa di Salah Satu Sekolah Swasta di Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(3), 183.
- Rohman, S., & Rusilowati, A. (2017). Physics Communication Analisis Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri di Kota Cirebon Berdasarkan Literasi Sains. In *Phys. Comm*, 1(2).
- Roshayanti, F. (2014). Kualitas Argumentasi Tertulis Mahasiswa Pada Konsep Fisiologi Manusia Berdasarkan AASSC. *Bioma*, 3(2), 64–75.
- Sardiman, A. (2007). *interaksi dan motivasi belajar mengajar*. Rajagrafindo Persada.
- Sari, putri maya (2021). *Pengaruh Strategi Socio Scientific Issue (Ssi) Terhadap Literasi Sains Dan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas Xi Di Sma N 1 Banjar Agung*.
- Setiawan, A. R., & Saputri, W. E. (2020). Pembelajaran Literasi Sainifik untuk Pendidikan Dasar. *Media Penelitian Pendidikan : Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran*, 14(2), 144–152.
- Soraya, P. (2022). *Analisis Keterampilan Argumentasi Peserta Didik Dengan Pendekatan Socioscientific Issues pada Mata Pelajaran IPA Di SMP Kota Bengkulu*.
- Sumanik, N. B., Nurvitasari, E., & Siregar, L. F. (2021). *Analisis*

Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Kimia, 12(1).

Tjalla, A. (2010). *Potret Mutu Pendidikan Indonesia Ditinjau dari Hasil-hasil Studi Internasional*.

http://www.webometrics.info/top100_continent.asp?cont=asia

Tarigan dan Rochintaniawati. (2018). Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Pbl Terhadap Kemampuan Argumentasi Tertulis Siswa Pada Materi Interaksi Mahluk Hidup Dengan Lingkungannya. *Edusains*, 3(1), 10–27.

Toharudin. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora.

Viyanti, C. S. W. P. (2016). Pemberdayaan Keterampilan Argumentasi Mendorong Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7, 43–48.

Winata, Anggun dan Cacik sri, I. S. R. W. (2016). Education and Human Development Journal, Vol. 01. No. 01, September 2016. *Education and Human Development Journal*, Vol. 01. 01(01).

Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. In *Jurnal Cakrawala Pendas* (Vol. 3).

LAMPIRAN

Lampiran 1

Kisi-Kisi Soal Kemampuan Literasi Sains

KISI-KISI SOAL KEMAMPUAN LITERASI SAINS


Mata Pelajaran	: Biologi	Jumlah Soal : 25 Soal
Materi	: Struktur dan Fungsi Sel	Bentuk Soal : Kognitif
Alokasi Waktu	: -	
Kelas/Semester	: XI/Ganjil	

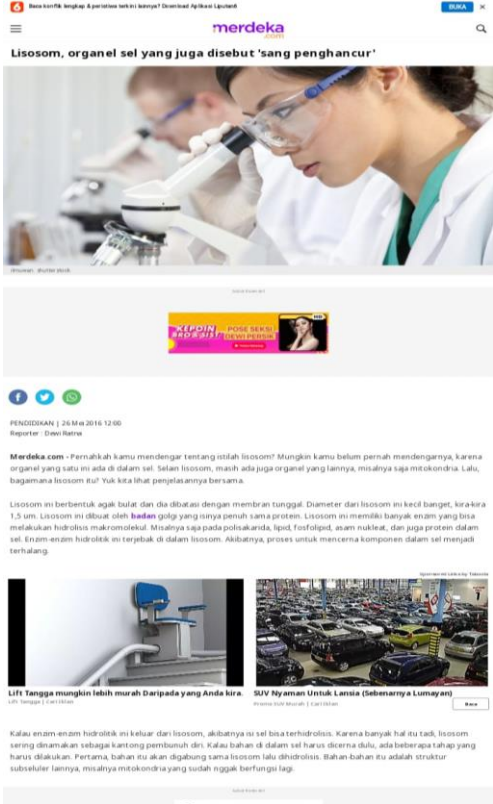
Kompetensi Dasar (KD):

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

No	Indikator Literasi Sains	Indikator Pembelajaran Kompetensi (IPK)	No Soal	Soal	Tingkatan Kognitif	Jenis Soal
1	Mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat	Menjelaskan komponen penyusun kimia sel	1	<p>Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (34: 2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 di antaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat di antaranya— karbon (C), oksigen (O), hidrogen (H), dan nitrogen (N)—menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), sulfur (S), kalsium (Ca), kalium (K), dan segelintir unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme.</p> <p>Menurutmu apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang benar?</p> <ol style="list-style-type: none"> Pendapat tersebut benar, karena sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa komponen kimiawi pada sel terdiri dari komponen organik dan anorganik. Pendapat tersebut benar, karena karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen membentuk komponen anorganik, sedangkan senyawa lainnya organik. Pendapat tersebut benar, karena sel merupakan bagian terkecil makhluk hidup yang tersusun dari seluruh senyawa kimiawi organik. Pendapat tersebut tidak benar, karena sel tersusun dari 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, baik organik dan anorganik. Pendapat tersebut tidak benar, karena data pada pendapat tersebut tidak menyebutkan komponen kimiawi sel organik dan anorganik. 	C2	PG

	Mendeskripsikan salah satu struktur organel sel	2	<p>Guru Biologi menjelaskan bahwa, “bakteri merupakan organisme bersel satu atau uniseluler, dengan inti sel yang tidak jelas di dalam sitoplasma dan di dalamnya mengandung bahan DNA.” Dari pendapat tersebut, pernyataan manakah di bawah ini yang dapat membuktikan pernyataan di atas...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pengambilan sampel bakteri <i>Escheria coli</i> dengan mengamati di bawah mikroskop elektron membuktikan bahwa bakteri merupakan uniseluler tanpa nukleus. Guru Biologi lain menyatakan bahwa bakteri merupakan prokariotik uniseluler karena tidak memiliki inti sel, sehingga tidak memiliki membran inti sel. Berdasarkan pengamatan dengan menggunakan mikroskop elektron terlihat bagian terang seperti membran inti yang membungkus DNA yang disebut nukleoid. Sebuah buku menyatakan bahwa bakteri merupakan sel prokariotik yang belum memiliki nukleus (inti sel) atau tidak memiliki membran inti yang memisahkan materi genetik. Semua pernyataan benar 	C2	PG
	Menjelaskan fungsi mitokondria	4	<p>Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup. Matriks yang ada di dalam mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Menurutmu pernyataan tersebut apakah merupakan pendapat yang benar?</p> <ol style="list-style-type: none"> Pendapat tersebut benar, karena DNA di dalam mitokondria berjumlah lebih dari 1000 kopi dalam tiap sel, sedangkan DNA dalam inti hanya berjumlah 2 kopi dalam tiap sel. Pendapat tersebut benar, karena dalam segi bentuk DNA mitokondria berbentuk lingkaran, sedangkan DNA dalam inti sel berbentuk linear. Pendapat tersebut benar, karena DNA mitokondria diturunkan dari induk dan bersifat haploid (n), sedangkan DNA inti merupakan pencampuran DNA dari kedua orang tua. Pendapat tersebut benar, karena DNA di dalam mitokondria berfungsi untuk mensintesis protein, sedangkan DNA dalam inti berfungsi untuk penurunan sifat. Jawaban a, b, c benar. 	C2	PG

		Menjelaskan pengertian larutan isotonis	5	<p>Pada bidang kedokteran, infus yang berisi larutan nutrisi harus dalam keadaan isotonis atau memiliki tekanan osmotik yang sama (antara larutan nutrisi dan darah). Hal ini disebabkan agar sel darah merah tidak mengalami krenasi atau hemolisis karena dapat berakibat fatal bagi pasien. Menurutmu pendapat tersebut merupakan pendapat yang benar?</p> <ol style="list-style-type: none"> Salah, karena larutan nutrisi pada infus harus lebih cair, agar darah di dalam tubuh menjadi isotonis. Salah, karena larutan nutrisi harus isotonis agar sel darah merah tidak mengalami plasmolisis. Benar, karena jika larutan nutrisi lebih cair dibanding darah maka menyebabkan sel darah merah mengkerut dan rusak. Benar, jika larutan nutrisi lebih pekat dibanding darah maka menyebabkan sel darah merah mengkerut dan rusak. Benar, jika larutan nutrisi lebih pekat dibanding darah, maka menyebabkan sel darah merah mengembang dan pecah. 	C2	PG
2	Menggunakan pencarian literatur yang efektif	Menjelaskan sel darah merah	18	 <p>Penjelasan yang berkaitan dengan sel darah merah yang dipaparkan di dalam website di atas (sahabatnestle.co.id) apakah termasuk sumber yang akurat?</p> <ol style="list-style-type: none"> Sumber akurat, karena mencantumkan materi yang dicari. Sumber akurat, karena pembuat situs memiliki reputasi yang baik 	C2	PG

			<p>c. Sumber tidak akurat, karena sumber tidak menyediakan materi yang dicari.</p> <p>d. Sumber tidak akurat, karena tujuan situs untuk mengiklankan produk.</p> <p>e. Tidak ada jawaban yang benar.</p>		
	Menyajikan artikel mengenai organel sel lisosom	17	 <p>The screenshot shows a news article from Merdeka.com. The title is "Lisosom, organel sel yang juga disebut 'sang penghancur'". The article discusses the function of lysosomes in cells, mentioning that they are responsible for breaking down macromolecules. It also includes images of a scientist using a microscope and a car accident scene.</p> <p>Berdasarkan kutipan di atas, lisosom berfungsi untuk menghancurkan sel yang tidak berfungsi lagi, jika sel luka atau mati lisosom yang ada di dalamnya akan membantu untuk menghancurkannya.</p> <p>Apakah yang akan terjadi apabila lisosom pada sel pecah dan mengeluarkan isinya ke dalam sitoplasma?</p> <ol style="list-style-type: none"> Makromolekul di dalam sitosol terdegradasi Terjadinya pembelahan mitokondria dan kloroplas Peningkatan produksi protein DNA di dalam mitokondria terdegradasi Makromolekul di dalam retikulum endoplasma terdegradasi 	C2	PG

		Menyajikan artikel mengenai biopeptida, makanan utama sel tubuh	3	<p>Perhatikan kutipan dari sebuah artikel di bawah ini!</p> <p>Salah satu nutrisi yang sebaiknya ada di dalam makanan sehat yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah bipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antibodi yang cukup untuk melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk. Satu cara praktis untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein bipeptida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® saripati ayam yang 174 mengandung protein bipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi. (Sumber: https://brandsworld.co.id/artikel/biopeptida-makanan-utama-sel-tubuh/)</p> <p>Berdasarkan kutipan dari sumber bacaan di atas mengenai biopeptida merupakan makanan utama sel tubuh, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Sumber akurat, karena mencantumkan materi yang dicari. Sumber akurat, karena pembuat situs memiliki reputasi yang baik Sumber tidak akurat, karena tujuan situs untuk mengiklankan produk. Sumber tidak akurat, karena sumber tidak menyediakan materi yang dicari. Tidak ada jawaban yang benar. 	C2	PG
--	--	---	---	---	----	----

		Menyajikan artikel mengenai sel	20	<p>Perhatikan artikel wacana di bawah ini! (sumber: https://www.kompas.com/skola/read/2021/06/29/110000569/prinsip-ditulis_oleh_Silmi_Nurul_Utami_Kompas.com)</p> <p>Prinsip regenerasi dalam biologi yaitu menumbuhkan kembali bagian tubuh yang rusak atau lepas. Sehingga dapat diartikan, regenerasi adalah proses alami tubuh makhluk hidup untuk memulihkan sel, jaringan, dan organ tubuh yang rusak agar bisa berfungsi kembali. Dilansir dari eLife, ide tantang regenerasi muncul pada abad ke-18 saat naturalis bernama Abraham Trembley meneliti alasan mengapa kepala hydra dan cacing tanah dapat tumbuh kembali setelah dipisahkan. Dilansir dari eLife, ide tantang regenerasi muncul pada abad ke-18 saat naturalis bernama Abraham Trembley meneliti alasan mengapa kepala hydra dan cacing tanah dapat tumbuh kembali setelah dipisahkan. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa hydra dan cacing dapat meregenerasi tubuhnya sendiri. Hal ini sama seperti cicak yang dapat menumbuhkan kembali ekornya yang hilang atau babi yang bisa regenerasi anggota tubuhnya. Dilansir dari Biology LibreTexts, salamander bahkan dapat meregenerasi ekor, kaki, bahkan matanya yang hilang hanya dalam beberapa minggu. Hal tersebut terjadi karena salamander memiliki sel blastema (masa sel yang tidak terdeferensiasi) dalam tubuhnya yang kemudian akan terdiferensiasi menggantikan bagian tubuhnya yang hilang. Dilansir dari National Institute of General Medical Sciences, semua organisme hidup memiliki kemampuan untuk beregenerasi sebagai bagian proses alami untuk mempertahankan jaringan dan organnya. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa manusia juga dapat meregenerasi dirinya sendiri. Namun sistem regenerasi pada makhluk hidup tidak semuanya sama, bergantung pada spesiesnya.</p> <p>Proses regenerasi manusia tidak terjadi secara dramatis seperti yang digambarkan pada film. Manusia tidak bisa mengganti organ tubuhnya yang hilang atau menumbuhkan kembali tangannya yang putus. Pada manusia, saat organ tubuh luar terputus karena amputasi, organ tersebut tidak akan tumbuh kembali. Namun luka akibat terputusnya organ tubuh tersebut akan sembuh. Dilansir dari Encyclopedia Britannica, penyembuhan luka merupakan regenerasi tingkat jaringan yang terjadi saat penyembuhan luka, patah tulang, dan sel-sel menggantikan diri mereka sendiri</p>	C2	PG
--	--	---------------------------------	----	---	----	----

			<p>saat diperlukan. Regenerasi terjadi terus-menerus dalam tubuh manusia tanpa disadari. Misalnya sel darah putih hanya berumur dua hari, setiap dua hari sel akan mati dan digantikan dengan sel darah putih yang baru. Sel kulit hanya dapat bertahan hidup selama dua hingga tiga minggu. Sel darah diregenerasi setiap empat bulan sekali, sedangkan sel pada lensa mata akan tetap sama seumur hidup manusia. Tanpa disadari manusia mengalami banyak regenerasi dalam tubuhnya tanpa harus terluka ataupun mengalami cedera.</p> <p>Berdasarkan artikel diatas, Berikut yang bukan termasuk tahapan regenerasi pada tubuh makhluk hidup adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Luka akan tertutup oleh darah yang mengalir, lalu membeku membentuk scab yang bersifat sebagai pelindung Sel epitel bergerak secara amoeboid menyebar di bawah permukaan luka, di bawah scab Diferensiasi sel-sel jaringan sekitar luka sehingga menjadi bersifat muda kembali dan pluripotent untuk membentuk berbagai jenis jaringan baru Sel-sel pada blastula menyusun diri sehingga terbentuklah dua lapisan sel atau tiga lapis sel Pembentukan kuncup regenerasi (blastema) pada permukaan bekas luka 	
--	--	--	--	--

Menyajikan artikel yang menjelaskan perbedaan difusi dan osmosis

21

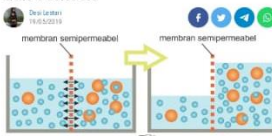
Pengertian, Perbeda...
Dari siswapedia.com - dikirim c

Siswapedia
Situs Produser dan Pengantaraan Ummat di Indonesia

Baranda • Materi Biologi • Biologi Bab 12 Sel

Pengertian, Perbedaan, Contoh Difusi dan Osmosis

19.05.2019



• = molekul air
 • = molekul gula
 ← = gerak molekul air

Gambar. Ilustrasi osmosis (sumber: www.siswapedia.com)

Pengertian, Perbedaan, Contoh Difusi dan Osmosis – Dalam proses kehidupannya, sel-sel membutuhkan pertukaran gas-gas untuk respirasi, menyerap nutrisi serta vitamin, serta untuk memasukkan dan mengeluarkan air. Selain membutuhkan, sel-sel juga membuang produk ekskresi seperti enzim dan juga hormon.

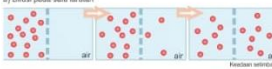
Semua zat yang dibutuhkan atau yang akan di sekresikan oleh sel dilakukan dengan cara melewati membran plasma atau membran sel sehingga ada bahan yang disebut transportasi zat, yaitu suatu proses keluar masuknya zat atau bahan dari ataupun ke dalam sel. Proses transportasi zat melewati membran difusi, osmosis, transport aktif, endositosis, serta eksositosis.

Pengertian, Perbedaan, serta Contoh dari Difusi dan Osmosis


1. Difusi

Pergerakan ataupun perpindahan suatu zat seperti partikel ataupun molekul baik itu padat, cair, ataupun gas dari tempat yang memiliki konsentrasi tinggi menuju tempat yang berkonsentrasi rendah, baik dengan melalui membran ataupun tidak yang disebut dengan difusi. Difusi (diffusion) merupakan hasil dari suatu gerak termal (panas atau kalor) yaitu molekul yang memiliki tpa energi.

a) Difusi pada satu larutan



b) Difusi pada dua larutan



Gambar. Ilustrasi difusi pada larutan (Sumber: www.siswapedia.com)

Difusi termasuk ke dalam transport pasif karena karena sel tidak harus mengeluarkan energi untuk proses ini, energi yang dibutuhkan dalam proses difusi dihasilkan dari gerak acak partikel maupun molekul yang melakukan difusi. Pergerakan molekul zat tersebar merata pada suatu ruang yang tersedia, akan tetapi pada difusi populasi suatu molekul dapat mempunyai arah tertentu.

Syarat suatu zat dapat melewati membran sel dengan cara berdifusi yaitu:

- Partikel ataupun molekul tersebut merupakan partikel sederhana,

C2

PG

Berdasarkan artikel di atas, Pernyataan di bawah ini yang benar tentang perbedaan antara difusi dan osmosis adalah....

- Zat yang berpindah pada saat difusi adalah zat terlarut sedangkan pada osmosis zat yang berpindah adalah pelarut
- Zat yang berpindah pada saat difusi adalah pelarut sedangkan pada osmosis zat yang berpindah adalah zat terlarut
- Difusi merupakan perpindahan molekul yang membutuhkan energi dan osmosis adalah perpindahan molekul yang tidak membutuhkan energi
- Difusi adalah perpindahan molekul dari larutan hipotonis ke larutan hipertonis sedangkan osmosis adalah perpindahan molekul dari larutan hipertonis ke dalam larutan hipotonis
- Difusi hanya terjadi di sel tumbuhan sedangkan osmosis terjadi di dalam sel hewan dan sel tumbuhan

3	Evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik	Menjelaskan fungsi peroksisom	19	<p>Salah satu organel dalam sel hati yang berfungsi penting ialah peroksisom. Peroksisom di dalam hati salah satunya berfungsi dalam menetralsir racun alkohol. Dari pernyataan tersebut, seseorang bersengaja terus menerus menenggak alkohol. Menurutmu tindakan tersebut apakah tindakan yang dapat dibenarkan?</p> <ol style="list-style-type: none"> Benar, karena tugas peroksisom menetralsir senyawa alkohol dan senyawa berbahaya lain. Benar, mengonsumsi alkohol tidak akan berpengaruh terhadap kerusakan organel sel. Tidak, karena alkohol secara terus menerus dapat merusak fungsi peroksisom dalam hati. Tidak, karena alkohol merupakan senyawa berbahaya yang dapat merusak sel dalam tubuh. Tidak ada jawaban yang benar. 	C2	PG
		Menjelaskan fungsi vakuola pada sel tumbuhan	10	<p>Pada sel tumbuhan memiliki vakuola yang salah satunya berperan menimbun sisa-sisa metabolisme. Seperti pada tanaman karet yang mampu menyimpan getah. Berdasarkan pendapat tersebut, seorang petani karet, berupaya untuk menghasilkan karet yang lebih banyak. Di bawah ini, mana upaya yang benar yang dilakukan oleh petani karet...</p> <ol style="list-style-type: none"> Petani rutin melakukan sadap sebelum matahari terbit, karena vakuola akan mengalirkan cairan ke daun untuk fotosintesis. Petani memberikan pupuk karet dari garam yang berfungsi dalam meregenerasi sel-sel pada tanaman karet. Petani rutin menghilangkan gulma-gulma pengganggu yang dapat mengambil nutrisi-nutrisi sel pada tanaman karet. A, B, dan C benar. A dan B benar. 	C2	PG
		Menjelaskan perlunya regenerasi sel tubuh manusia	22	<p><i>Perhatikan kutipan wacana dibawah ini!</i></p> <p>Pakar kesehatan asal Bali dr. Gede Ngurah Buana, M.Kes menyatakan sel-sel dalam tubuh manusia mengalami kerusakan dan kematian oleh berbagai sebab dengan jumlah mencapai 400 miliar sel setiap hari. "Oleh karena itu, perlu ada regenerasi sel di tubuh manusia untuk mengganti sel-sel yang telah rusak dan mati tersebut," ujar Direktur di RSU Kasih Ibu Saba Gianyar Bali itu melalui keterangan tertulis yang diterima di Jakarta, Kamis.</p> <p>Dokter yang menyelesaikan pendidikan S2 Manajemen Rumah Sakit di Universitas Gadjah Mada (UGM) ini mengatakan sel-sel baru tersebut harus dapat hidup dengan baik dari</p>	C2	PG

			<p>asupan oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah yang mengalir secara lancar lewat pembuluh darah. Menurut dia, salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk meregenerasi sel-sel di tubuh manusia yakni dengan mengkonsumsi makanan kesehatan yang terbuat dari bahan-bahan alami, salah satunya dengan kandungan utama Pembungkus Telur Hokkaido Salmon. Produk-produk kesehatan dari AFC dibuat oleh salah satu farmasi tertua di Jepang, memiliki banyak manfaat bagi tubuh pengguna, mulai dari melancarkan peredaran darah, mempercepat regenerasi sel, hingga meningkatkan daya tahan tubuh. "Fungsi regenerasi sel inilah yang terdapat pada salah satu produk AFC. Kemampuan melancarkan aliran darah ke semua jaringan ini juga merupakan manfaat yang terdapat di produk ini," ujarnya. Selain menjaga kesehatan tubuh, ia mengatakan produk-produk AFC yakni SOP Subarashi dan Utsukushhi juga bisa bermanfaat untuk mengobati penyakit. Dengan catatan, penyakit yang diderita pasien tersebut berhubungan dengan paten fungsi dari produk AFC. Beberapa penyakit degeneratif bisa dicegah apabila pasien dapat mengonsumsi produk AFC lebih awal. Penyakit-penyakit degeneratif tersebut seperti hipertensi, diabetes, hiperkolesterol/hipertrigliserida, asam urat, penuaan dini pada kulit, penyakit infeksi saluran napas akut, gangguan keseimbangan hormonal, hepatitis C, gangguan kulit lainnya. Menurut dr. Buana para dokter harus terus membuka wawasan karena perkembangan ilmu kefarmasian terutama tentang herbal/fitofarmaka juga sudah berkembang pesat. Dokter yang pernah bertugas di Kab Banggai Kepulauan Sulawesi Tengah ini mengajak para dokter untuk membuka diri terhadap ilmu farmasi terutama suplemen. "Kalau kita mau mempelajari bagaimana penemuannya, uji klinisnya, dan paten yang dimiliki maka kita akan mengetahui bahwa produk suplemen sudah berkembang sangat jauh dan memberi manfaat yang juga sangat baik dengan efek samping yang minimal atau bahkan tidak ada sama sekali karena terbuat dari bahan makanan," katanya.</p> <p>Berdasarkan kutipan wacana di atas, berikut yang bukan merupakan faktor-faktor untuk penghambat regenerasi sel adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Tingginya penumpukan bahan toksin Pembusukan di usus besar yang biasanya terjadi karena banyak mengonsumsi daging atau unggas yang sulit dicerna dalam usus Pemakaian obat-obatan 	
--	--	--	--	--

				d. Usia e. Asupan Nutrisi		
	Menjelaskan peran sel darah putih	23	Sel darah putih (leukosit) memiliki peran penting dalam mengatur sistem imunitas atau kekebalan tubuh. Kelebihan sel darah putih merupakan keadaan yang berbahaya bagi tubuh. Menurutmu di bawah ini, kegiatan mana yang salah yang menjadi sebab utama dalam meningkatnya leukosit dalam tubuh... a. Seorang pria yang terbiasa merokok dalam jumlah banyak per harinya. b. Seseorang yang terkena virus akibat tertular teman sejawatnya. c. Seorang anak yang terkena penyakit cacing karena jajanan pinggir jalan. d. Seorang ibu yang memakan obat resep dokter yang menyebabkan alergi. e. Seseorang yang mengalami demam tinggi efek cuaca pancaroba.		C2	PG
	Mengaitkan proses difusi dengan kegiatan sehari-hari	24	Saat masak kita sering menabur garam pada bahan makanan agar menghasilkan rasa asin. Secara tidak langsung kegiatan keseharian tersebut menerapkan prinsip biologi. Manakah prinsip biologi yang digunakan... a. Difusi, karena konsentrasi garam yang lebih tinggi akan masuk ke dalam sel bahan-bahan makanan yang konsentrasinya lebih rendah. b. Difusi, karena konsentrasi garam yang lebih rendah masuk ke dalam sel bahanbahan makanan yang konsentrasinya lebih tinggi. c. Osmosis, karena larutan garam yang konsentrasinya lebih tinggi akan masuk ke dalam sel bahan-bahan makanan yang lebih rendah. d. Osmosis, karena larutan garam yang konsentrasinya lebih rendah akan masuk ke dalam sel bahan makanan yang lebih tinggi. e. Tidak ada jawaban yang benar.		C4	PG

4	Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik	Menjelaskan penyebab kerusakan sel tubuh	6	<p>Minuman berkarbonasi (soda) merupakan minuman dengan penambahan gas karbon dioksida di bawah tekanan. Minum-minuman soda secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan sel tubuh, salah satunya sel ginjal. Berdasarkan pernyataan tersebut, hipotesis yang tepat adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengonsumsi minuman soda dapat membuat sel-sel dalam tubuh menjadi isotonik, karena tubuh menjadi lebih segar. Mengonsumsi minuman soda dapat menyebabkan sel tubuh mengandung banyak karbon dioksida sebagai sumber penyakit. Mengonsumsi minuman soda tidak akan berefek pada sel tubuh karena karbon dioksida pada soda akan dikeluarkan tubuh. Mengonsumsi minuman soda dapat meningkatkan penyerapan garam oleh sel ginjal sehingga menyebabkan penyakit. Semua jawaban salah 	C2	PG
		Menyajikan artikel penelitian mengenai mitokondria	7	<p><i>Perhatikan artikel dibawah ini!</i></p> <p style="text-align: center;">Penyakit Mitokondria: Tinjauan (Mamlikatu Ilmi Azizah, 2020)</p> <p>Mitokondria adalah suatu organel yang terdapat pada sitoplasma, tempat terjadinya proses respirasi sel pada sel eukariotik. Mitokondria bertanggung jawab atas Sebagian besar sintesis adenosin trifosfat (ATP) dalam sel melalui fosforilasi oksidatif (OXPHOS). Mitokondria tersusun atas empat bagian, yakni membrane luar, membrane dalam, ruang antar membrane, dan matriks. Membrane luar berperan membatasi mitokondria dengan sitoplasma, sedangkan membrane dalam membentuk lipatan-lipatan (krista). Disfungsi mitokondria dapat terjadi jika terdapat gen nDNA dan mtDNA yang bawa mutase. Penurunan fungsi mitokondria akibat omong kosong radikal bebas di organel mitokondria dapat menyebabkan penyakit mitokondria. Beberapa sindrom umum yang terjadi akibat mutase mtDNA adalah penyakit multisystem diantaranya MELAS, LHON, MIDD, Diabetes Melitus tipe 2, dan Katarak.</p> <p>Berdasarkan artikel tersebut, mitokondria diselubungi membrane rangkap yaitu membrane luar dan membrane dalam. Membrane dalam mitokondria memiliki lapisan berlekuk-lekuk Bernama krista. Fungsi krista adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Pengontrol siklus asam sitrat Penghancur zat-zat yang tak berguna 	C2	PG

				<ul style="list-style-type: none">c. Memperluas permukaan dalam respirasid. menjaga sel agar bentuknya stabile. membantu sel dalam melakukan pergerakan		
--	--	--	--	---	--	--

		Menjelaskan metabolisme obat dalam tubuh pada sel hati	8	<p>Pada sel hati terlibat dalam metabolisme obat dalam tubuh. Namun apabila dosis obat yang diminum itu berlebih, maka akan berefek merusak fungsi hati. Berdasarkan pernyataan tersebut hipotesis yang tepat adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hati dapat memecah obat dan dapat mudah diserap oleh tubuh apabila meminum obat dengan dosis yang tinggi. Hati tidak akan rusak apabila meminum obat dengan dosis yang tidak sesuai dengan yang telah dianjurkan Meminum obat dengan dosis yang tidak dianjurkan dapat mengalami berbagai reaksi penolakan, salah satu contohnya seperti alergi. Meminum obat dengan dosis yang tinggi atau tidak sesuai akan memberatkan kinerja hati untuk memecah obat tersebut menjadi bahan yang mudah diserap oleh tubuh. Meminum obat dengan dosis yang tidak dianjurkan dapat menyebabkan hati tidak dapat menyaring darah dengan maksimal. 	C2	PG
		Memberi pendapat terkait elemen penelitian pada studi literatur mengenai sel	9	<p>Beberapa kelompok pelajar yang tergabung dalam komunitas ilmiah remaja, melakukan kegiatan diskusi dan melakukan studi literatur mengenai sel. Salah satu anggota membaca sebuah artikel ilmiah yang berjudul "Potensi Terapi Sel Punca dalam Dunia Kedokteran dan Permasalahannya." Mereka menganalisis jurnal ilmiah tersebut. Manakah pendapat yang benar mengenai elemen penelitian yang mereka ajukan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Kelompok A berpendapat bahwa pada judul tersebut terdapat dua variabel penelitian. Kelompok B berpendapat ada dua variabel terikat dengan satu variabel bebas. Kelompok C berpendapat ada dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Kelompok D berpendapat ada satu variabel bebas, terikat, dan kontrol. Semua jawaban yang diajukan kelompok benar. 	C5	PG
5	Menunjukkan grafik secara tepat berdasarkan data yang diberikan	Menyajikan grafik yang menggambarkan data dari sebuah eksperimen	25	<p>Grafik dibawah ini menggambarkan data dari sebuah eksperimen dimana tingkat antibody dari dua antigen berbeda yaitu A dan B diukur berdasarkan reaksi terhadap antigen tersebut. Antibodi memegang peranan penting dalam tubuh manusia untuk menghadapi berbagai penyakit. Antibodi diproduksi oleh...</p>	C2	PG

				<p>a. Sel B b. Sel T c. Makrofag d. Neutrofil e. Sel pembunuh alami</p>																						
6	Membaca dan menginterpretasikan data	Menyajikan table mengenai penyusun jaringan ikat	14	<p>Perhatikan table berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Penyusun Jaringan Ikat</th> <th>Fungsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Makrofag</td> <td>Melakukan fagositosis terhadap zat asing</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sel Mesenkim</td> <td>Penyusun sel embryonal</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fibroblas</td> <td>Pertahanan terhadap benda asing</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sel mast</td> <td>Menghasilkan heparin dan histamin</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Sel lemak</td> <td>Sel yang mengandung pigmen</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pasangan yang tepat antara penyusun jaringan ikat dengan fungsinya ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. 1,2, dan 3 b. 1,2, dan 4 c. 2,3, dan 4 d. 2,4, dan 5 e. 3,4, dan 5</p>	No	Penyusun Jaringan Ikat	Fungsi	1	Makrofag	Melakukan fagositosis terhadap zat asing	2	Sel Mesenkim	Penyusun sel embryonal	3	Fibroblas	Pertahanan terhadap benda asing	4	Sel mast	Menghasilkan heparin dan histamin	5	Sel lemak	Sel yang mengandung pigmen	C2	PG		
No	Penyusun Jaringan Ikat	Fungsi																								
1	Makrofag	Melakukan fagositosis terhadap zat asing																								
2	Sel Mesenkim	Penyusun sel embryonal																								
3	Fibroblas	Pertahanan terhadap benda asing																								
4	Sel mast	Menghasilkan heparin dan histamin																								
5	Sel lemak	Sel yang mengandung pigmen																								
7	Memecahkan masalah menggunakan kesimpulan kuantitatif, termasuk statistik dasar	Menyajikan data mengenai penelitian pada peristiwa proses osmosis	12	<p>Siswa SMAN 8 Tambun Selatan melakukan penelitian merendam kentang ke dalam tiga larutan yang berbeda, yaitu gula dengan konsentrasi 30%, gula dengan konsentrasi 5%, dan air murni/air suling. Terjadi perubahan berat kentang sebelum dimasukkan dan sesudah dimasukkan ke larutan masing-masing sebagaimana data berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kode Gelas</th> <th>Jenis Larutan</th> <th>Berat sebelum dimasukkan larutan</th> <th>Berat setelah dimasukkan larutan</th> <th>Keadaan kentang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Gula 30%</td> <td>1 gr</td> <td>0,6 gr</td> <td>Lembek</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Gula 5%</td> <td>1 gr</td> <td>0,8 gr</td> <td>Agak lembek</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Air suling</td> <td>1 gr</td> <td>1,2 gr</td> <td>Keras</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari data tersebut kesimpulan yang tepat adalah...</p> <p>a. Pada gelas A, air berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis dari pada sel kentang</p>	Kode Gelas	Jenis Larutan	Berat sebelum dimasukkan larutan	Berat setelah dimasukkan larutan	Keadaan kentang	A	Gula 30%	1 gr	0,6 gr	Lembek	B	Gula 5%	1 gr	0,8 gr	Agak lembek	C	Air suling	1 gr	1,2 gr	Keras	C2	PG
Kode Gelas	Jenis Larutan	Berat sebelum dimasukkan larutan	Berat setelah dimasukkan larutan	Keadaan kentang																						
A	Gula 30%	1 gr	0,6 gr	Lembek																						
B	Gula 5%	1 gr	0,8 gr	Agak lembek																						
C	Air suling	1 gr	1,2 gr	Keras																						

				<p>b. Pada gelas A, air berosmosis dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis dari pada sel kentang</p> <p>c. Pada gelas C, air berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang</p> <p>d. Pada gelas C, air berosmosis dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang</p> <p>e. Pada gelas B, gula berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang</p>														
8	Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data	Menyajikan data mengenai eksperimen peristiwa proses osmosis pada sel tumbuhan	13	<p>Pada eksperimen osmosis sel tumbuhan, disiapkan tiga potongan kentang berbentuk silinder dengan ukuran dan berat yang sama. Kentang A direndam dalam larutan gula 5%, kentang B dalam larutan gula 10%, dan kentang C dalam larutan gula 15%. Lama rendaman 30 menit. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kentang</th> <th>Gula</th> <th>Berat yang hilang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>5%</td> <td>0,3 gr</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>10%</td> <td>0,7 gr</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>15%</td> <td>1,8 gr</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa hilangnya berat kentang disebabkan oleh...</p> <p>a. Cairan sel hipertonis terhadap larutan gula</p> <p>b. Cairan gula hipertonis terhadap larutan sel</p> <p>c. Larutan gula hipertonis terhadap cairan sel</p> <p>d. Larutan gula dan cairan sel isotonis</p> <p>e. Larutan gula dan cairan sel osmosis</p>	Kentang	Gula	Berat yang hilang	A	5%	0,3 gr	B	10%	0,7 gr	C	15%	1,8 gr	C5	PG
Kentang	Gula	Berat yang hilang																
A	5%	0,3 gr																
B	10%	0,7 gr																
C	15%	1,8 gr																
		Menyajikan data mengenai eksperimen peristiwa proses osmosis pada sel tumbuhan	11	<p>Pada eksperimen osmosis sel tumbuhan, disiapkan tiga kentang berbentuk kubus dengan berat yang sama. Kentang I direndam dalam larutan gula 5%, kentang II dalam larutan gula 10%, dan kentang III dalam larutan gula 15% selama 5 menit. Dan diperoleh data sebagai berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kentang</th> <th>Gula</th> <th>Berat yang hilang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>5%</td> <td>0,25 gr</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>10%</td> <td>0,6 gr</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>15%</td> <td>1,5 gr</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa berat yang hilang sebagai akibat...</p> <p>a. Cairan gula hipertonis terhadap larutan sel</p> <p>b. larutan gula hipertonis terhadap cairan sel</p> <p>c. Larutan gula dan cairan sel isosmosis</p> <p>d. Cairan sel hipertonis terhadap larutan gula</p>	Kentang	Gula	Berat yang hilang	I	5%	0,25 gr	II	10%	0,6 gr	III	15%	1,5 gr	C5	PG
Kentang	Gula	Berat yang hilang																
I	5%	0,25 gr																
II	10%	0,6 gr																
III	15%	1,5 gr																

				e. Larutan gula dan cairan sel isotonis		
9	Memahami dan mampu menginterpretasikan statistika dasar	Menyajikan artikel penelitian mengenai sel hewan	15	<p>Potensi Ekstrak Buah Legundi (<i>Vitex trifolia</i>) sebagai Penghambat Pembelahan dan Pertumbuhan Sel Tumor Kulit pada Tikus Putih yang Diinduksi Benzoalphyrene (Humairah Medina LL, Ilham Hariaji)</p> <p>Penyakit kulit terutama tumor semakin banyak ditemukan di masyarakat. Timbulnya tumor kulit memiliki faktor resiko yang potensial, antara lain adalah akibat terpapar oleh radiasi sinar ultraviolet, agen fisika dan kimia secara berlebihan, luka yang lama tidak sembuh khususnya luka bakar, diantaranya adalah Marjolin's ulcer, dan infeksi virus, yang apabila dibiarkan dan tidak diobati bisa berkembang menjadi kanker. Sampai saat ini pengobatan untuk tumor lebih banyak menggunakan obat-obatan sintetis yang juga dapat menimbulkan komplikasi dan kebanyakan belum menunjukkan hasil yang memuaskan, sehingga banyak penelitian ditujukan pada tanaman tradisional yang banyak tumbuh di Indonesia. Banyak sekali penelitian yang telah menggunakan tanaman obat untuk pengobatan berbagai penyakit termasuk tumor, tetapi dari studi literatur sampai saat ini belum ditemukan penelitian tentang potensi buah legundi sebagai alternatif pengobatan tumor kulit.</p> <p>Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengetahui : (1) potensi penghambat pembelahan sel dari ekstrak buah legundi (<i>Vitex trifolia</i>) pada tikus putih yang diinduksi benzoalphyrene, (2) jenis tumor kulit setelah induksi benzoalphyrene dengan pemeriksaan histopatologi jaringan.</p> <p>Penelitian ini adalah studi eksperimental dengan menggunakan tikus Wistar yang dibagi dalam 5 kelompok. Benzoalphyrene digunakan untuk menginduksi kanker kulit pada tikus. Ekstrak etanol buah legundi (<i>Vitex trifolia</i>) dibagi dalam 2 dosis yaitu 0,5 g dan 1g/kgBB/hari/oral selama 3 minggu setelah paparan benzoalphyrene. Insidensi tumor diamati dengan palpasi setelah pemberian benzoalphyrene untuk menentukan ukuran dan konsistensi tumor kulit, dan diobservasi dibawah mikroskop untuk menentukan tipe histopatologi dari tumor kulit tersebut.</p> <p>Dari penelitian didapatkan hasil berupa 3 slide (60%) dari kelompok kontrol yang diinduksi benzoalphyrene adalah tumor ganas (non keratinizing squamous cell carcinoma), 1 slide (20%) adalah lesi atipik, dan 1 slide (20%) adalah lesi jinak. Setelah pemberian terapi menggunakan buah legundi, kelompok 2,</p>	C3	PG

			<p>3, dan 4 yang memiliki lesi tumor mengalami penurunan ukuran (mengecil).</p> <p>Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol buah legundi memiliki kemampuan untuk meginhibisi aktivitas proliferasi dan pertumbuhan dengan dosis pemberian 0,5 g dan 1 gr/hari.</p> <p>Berdasarkan kutipan di atas, tentukan jenis variabel yang sesuai dengan judul penelitian...</p> <ol style="list-style-type: none"> Variabel terikat ekstrak buah legundi Variabel terikat pembelahan sel tumor kulit Variabel bebas pertumbuhan sel tumor kulit Variabel bebas tikus putih yang diinduksi Benzoalpaapyrene Variabel kontrol ekstrak buah legundi 		
		Menentukan desain penelitian pada sebuah artikel mengenai sel hewan	<p>16</p> <p>Berdasarkan kutipan di atas, penelitian menggunakan desain penelitian...</p> <ol style="list-style-type: none"> Demonstrasi Investigasi Percobaan Studi eksperimental Studi literatur 	C3	PG

Lampiran 2

Kisi-kisi Soal Keterampilan Argumentasi

KISI-KISI SOAL KETERAMPILAN ARGUMENTASI

MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

Mata Pelajaran : Biologi

Jumlah Soal : 5

Materi : Struktur dan Fungsi Sel

Bentuk Soal : Uraian

Alokasi/Waktu : -

Kelas/Semester : XI/Ganjil

KD	IPK	Indikator Soal	Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah/Skor				Skor
				<i>Claim 1-3</i>	<i>Data 1-3</i>	<i>Warrant 1-3</i>	<i>Backing 1-3</i>	
3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.	Menganalisis tentang penyusun struktur sel	Siswa dapat memberikan argumentasi secara tepat tentang penyusun struktur sel	<p>Sebagian besar fungsi vital bagi organisme terjadi di dalam sel dan sel-sel tersebut mengandung informasi genetik yang menjadi kode pengatur fungsi biologi sel.</p> <p>Pertanyaan: Setujukah kamu mengenai hal tersebut? Berikan penjelasanmu!</p>	Saya setuju. Karena sel dikendalikan oleh suatu organel yaitu nukleus (inti sel)	Saya setuju. Karena sel dikendalikan oleh suatu organel yaitu nukleus (inti sel) yang mengandung DNA/RNA yang berfungsi membawa informasi genetik.	Saya setuju. Karena sel dikendalikan oleh suatu organel yaitu nukleus (inti sel) yang mengandung DNA/RNA yang berfungsi membawa informasi genetik. tanpa adanya materi genetik (DNA/RNA), maka kegiatan sel dapat berlangsung lambat sehingga dapat mengganggu fungsi jaringan serta organ dalam tubuh kita.	Saya setuju. Karena sel dikendalikan oleh suatu organel yaitu nukleus (inti sel) yang mengandung DNA/RNA yang berfungsi membawa informasi genetik. tanpa adanya materi genetik (DNA/RNA), maka kegiatan sel tidak dapat berlangsung sehingga dapat mengganggu fungsi jaringan serta organ dalam tubuh kita. Sel dikatakan unit fungsional makhluk hidup karena sel merupakan penyusun terkecil makhluk hidup dan mempunyai peranan masing-masing setiap selnya.	12

	Menganalisis faktor yang mempengaruhi kerja sel	Siswa dapat memberikan argumentasi secara tepat tentang tumbuhan apabila tidak memiliki dinding sel	<p>Sel pada tumbuhan memiliki dinding sel yang berfungsi untuk melindungi, mempertahankan bentuknya serta mencegah kehilangan air secara berlebihan, karena sebagian besar isi dari sel berupa air.</p> <p>Pertanyaan: Bagaimanakah pendapatmu apabila tumbuhan tidak memiliki dinding sel?</p>	Jika tumbuhan tidak memiliki dinding sel maka permukaan bagian luar tumbuhan tidak ada pelindung	Jika tumbuhan tidak memiliki dinding sel maka permukaan bagian luar tumbuhan tidak ada pelindung dari ancaman luar dan proses pertumbuhan serta perkembangan pada tumbuhan tidak akan ada.	Jika tumbuhan tidak memiliki dinding sel maka permukaan bagian luar tumbuhan tidak ada pelindung dari ancaman luar, proses pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan tidak akan ada dan tidak bisa memberi bentuk pada tumbuhan. Untuk dapat memberi bentuk pada tumbuhan, sel tumbuhan mengandalkan tekanan osmosis pada sel.	Jika tumbuhan tidak memiliki dinding sel maka permukaan bagian luar tumbuhan tidak ada pelindung dari ancaman luar, proses pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan tidak akan ada dan tidak bisa memberi bentuk pada tumbuhan. Untuk dapat memberi bentuk pada tumbuhan, sel tumbuhan mengandalkan tekanan turgor. Tekanan turgor akan mendorong membran sel terhadap dinding sel pada tumbuhan. Tekanan ini akan menyebabkan turgiditas sel yang disebabkan oleh timbulnya aliran osmosis air dari bagian dengan konsentrasi terlarut rendah (hipotonik) di luar sel ke dalam vakuola sel yang memiliki konsentrasi terlarut lebih tinggi.	12
--	---	---	---	--	--	---	--	----

	Menjelaskan mengenai peran spesifik salah satu organel sel otot jantung yaitu mitokondria	Siswa dapat memberikan argumentasi secara tepat tentang peran penting mitokondria untuk mendukung fungsi organ jantung	Bacalah intisari artikel penelitian dibawah ini! Jantung sebagai bagian dari sistem peredaran darah berperan penting dalam menjaga homeostasis. Peran tersebut didukung oleh sel-sel otot jantung penyusunnya. Fokus penelitian ini adalah mempelajari peran spesiik salah satu organel sel otot jantung yaitu mirokondria. Mitokondria merupakan organel penghasil energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP). Energi tersebut dihasilkan melalui proses respirasi aerobik (memerlukan oksigen), lebih tepatnya pada tahap fosforilasi oksidatif atau transpor membran. Gangguan yang terjadi pada mitokondria dapat mengganggu tahap tersebut sehingga menghasilkan reactive oxygen species (ROS) yang berlebihan, berkurangnya produksi energi, dan terjadinya penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, biogenesis mitokondria yang kualitasnya terkontrol sangat penting untuk kesehatan jantung. Mitokondria menghasilkan lebih dari 90% ATP yang dibutuhkan jaringan jantung.	Ya, mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting dalam mendukung fungsi organ jantung.	Ya, mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting dalam mendukung fungsi organ jantung. Mitokondria adalah organel sel yang ada di dalam hampir semua sel eukariotik, termasuk sel otot jantung.	Ya, mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting dalam mendukung fungsi organ jantung. Mitokondria adalah organel sel yang ada di dalam hampir semua sel eukariotik, termasuk sel otot jantung. Mitokondria memiliki peran penting dalam proses produksi energi seluler melalui respirasi seluler.	Ya, mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting dalam mendukung fungsi organ jantung. Mitokondria adalah organel sel yang ada di dalam hampir semua sel eukariotik, termasuk sel otot jantung. Mitokondria memiliki peran penting dalam proses produksi energi seluler melalui respirasi seluler. Organ jantung adalah organ vital yang terdapat dalam tubuh manusia yang tugasnya untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Selain itu, organ jantung juga bertugas untuk menyediakan oksigen dan nutrisi yang diperlukan oleh sel-sel. Maka dari itu, peran mitokondria dalam sel otot jantung sangat penting demi menjaga kinerja dan berkelanjutan dari organ jantung. Proses respirasi seluler	12
--	---	--	---	---	--	---	---	----

			<p>Meningkatnya jumlah mitokondria yang memiliki fungsi abnormal teridentifikasi pada berbagai penderita penyakit jantung.</p> <p>Pertanyaan: Berdasarkan intisari artikel penelitian tersebut, apakah mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting untuk mendukung fungsi organ jantung? Jelaskan!</p> <p>Sumber: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6395499/</p>				<p>terjadi dalam mitokondria, saat molekul makanan, seperti glukosa dan asam lemak diuraikan serta dioksidasi. Tujuannya untuk menghasilkan adenosin trifosfat atau ATP, yaitu sumber utama energi seluler. Jumlah ATP yang dihasilkan oleh mitokondria sangat memiliki pengaruh dalam kontraksi dan relaksasi otot jantung. Semakin banyak mitokondria yang berfungsi dengan baik dalam sel otot jantung, maka semakin efisien jantung memompa darah dan menyuplai oksigen.</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	--

	Menjelaskan tentang peristiwa plasmolisis pada sel tumbuhan	Siswa dapat memberikan argumentasi secara tepat tentang sel tumbuhan jika diletakkan pada larutan hipertonik dan jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah yang banyak	Apakah benar jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat), maka tumbuhan mati. Dan bagaimana jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah yang banyak? Jelaskan	Jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat) maka sel tumbuhan akan kehilangan air dan tekanan turgon, menyebabkan sel tumbuhan lemah (layu).	Jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat) maka sel tumbuhan akan kehilangan air dan tekanan turgon, menyebabkan sel tumbuhan lemah (layu). Kehilangan air lebih banyak dapat menyebabkan terjadinya plasmolisis (tekanan terus berkurang sampai protoplasma sel terkelupas dari dinding sel, akibatnya terdapat jarak antara dinding sel dan membran.	Jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat) maka sel tumbuhan akan kehilangan air yang menyebabkan sel tumbuhan mati. Jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah banyak akan menyebabkan hiperproduktif (pertumbuhan tanaman yang melebihi tumbuhan normal) serta berbuah sekali dalam kurun waktu yang sangat lama.	Jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat) maka sel tumbuhan akan kehilangan air dan tekanan turgor, menyebabkan sel tumbuhan lemah (layu). Kehilangan air lebih banyak dapat menyebabkan terjadinya plasmolisis (tekanan terus berkurang sampai protoplasma sel terkelupas dari dinding sel, akibatnya terdapat jarak antara dinding sel dan membran. Akhirnya cytorrhysis atau runtuhnya seluruh dinding sel. Jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah banyak akan menyebabkan hiperproduktif (pertumbuhan tanaman yang melebihi tumbuhan normal) yang dapat berakibat pada pembuahannya sedikit selama bertahun-tahun, umumnya tanaman	12
--	---	--	--	---	--	--	--	----

							<p>yang mengalami hiperproduktif setelah siap berbuah akan mengalami kerontokan daun. Daun yang rontok karna tanaman stres, lama-kelamaan akan mati.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Menganalisis kredibilitas dari suatu sumber tentang sel prokariotik	Siswa dapat memberikan argumentasi secara tepat tentang kredibilitas dari suatu sumber yang membahas tentang sel prokariotik	Pada buku karangan Campbell, etal (2005) sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga materi genetiknya tidak dilindungi oleh membran dan area DNA disebut Nukleoid. Pada salah satu artikel Biologi dikatakan bahwa sel prokariotik terdapat membran inti sama dengan sel eukariotik sehingga kedua sel ini tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari kedua sumber tersebut, analisislah sumber mana yang dapat dipertanggung jawabkan keredibilitasnya? Dan berikan alasanmu	Sumber yang dapat dipertanggung jawabkan adalah sumber dari buku karangan Campbel Reece sel.	Sumber yang dapat dipertanggung jawabkan adalah sumber dari buku karangan Campbel Reece sel. Prokariotik adalah sel yang tidak memiliki nukleus atau tidak memiliki membran inti yang memisahkan materi genetik di inti sel dengan bagian sel lainnya.	Sumber yang dapat dipertanggung jawabkan adalah sumber dari buku karangan Campbel Reece sel. Prokariotik adalah sel yang memiliki nukleus atau memiliki membran inti yang memisahkan materi genetik di inti sel dengan bagian sel lainnya. Materi genetik (DNA) sel prokariotik tampak terkonsentrasi pada suatu tempat yang disebut nukleolid (hanya ditemukan pada sel prokariotik). Sel prokariotik memiliki DNA sirkuler (plasmid), sejumlah ribosom yang berfungsi sebagai sintesis protein, membran plasma membatasi sel, serta dinding sel yang terdapat disebelah luar membran plasma	Sumber yang dapat dipertanggung jawabkan adalah sumber dari buku karangan Campbell, etal (2005) sel. Prokariotik adalah sel yang tidak memiliki nukleus atau tidak memiliki membran inti yang memisahkan materi genetik di inti sel dengan bagian sel lainnya. Materi genetik (DNA) sel prokariotik tampak terkonsentrasi pada suatu tempat yang disebut nukleolid (hanya ditemukan pada sel prokariotik). Sel prokariotik memiliki DNA sirkuler (plasmid), sejumlah ribosom yang berfungsi sebagai sintesis protein, membran plasma membatasi sel, serta dinding sel yang terdapat disebelah luar membran plasma dan dilapisi kapsul seperti gel. Sebagian sel prokariotik (Bakteri) ada yang memiliki organel perekat	12
--	---	--	---	--	--	---	---	----

						dan dilapisi kapsul seperti gel.	berupa filii dan organel pergerakan berupa flagelata (cambuk)	
--	--	--	--	--	--	----------------------------------	---	--

Sumber Adaptasi: Irmayanti, Siti. (2018). *Pengaruh Model Gallery Walk Dengan Teknik Brainstorming Terhadap Higher Order Thinking Skill (HOTS) Pada Pelajaran Biologi Peserta Didik Kelas XI SMAN 5 Bandar Lampung*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Lampiran 3

Kerangka Analisis untuk Menilai Level Keterampilan Argumentasi Peserta Didik

Level	Keterangan
1	Argumentasi terdiri dari argumen-argumen berupa claim sederhana versus claim berlawanan (<i>counter claim</i>) atau <i>claim versus claim</i> .
2	Argumentasi terdiri dari argumen-argumen berupa <i>claim</i> dengan <i>counter claim</i> yang disertai data, jaminan (<i>warrant</i>) atau dukungan (<i>backing</i>) tapi tidak mengandung sanggahan (<i>rebuttal</i>).
3	Argumentasi terdiri dari argumen-argumen dengan rangkaian <i>claim</i> atau <i>counter claim</i> disertai dengan data, jaminan atau dukungan dengan sesekali sanggahan yang lemah (<i>weak rebuttal</i>).
4	Argumentasi terdiri dari argumen-argumen dengan <i>claim</i> dengan satu sanggahan yang dapat diidentifikasi jelas dan tepat, satu argument dapat mengandung beberapa <i>claim</i> atau <i>counter claim</i> .

Sumber Adaptasi: Herlanti, Y. (2014). Analisis Argumentasi Mahasiswa Pendidikan Biologi pada Isu Sosiosainfik Konsumsi Genetically Modified Organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPPI*. 3(1), 51–59

Lampiran 4

Soal Kemampuan Literasi Sains

SOAL KEMAMPUAN LITERASI SAINS**Nama** :**Kelas** :**No. Absen** :

1. Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (34: 2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 di antaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat di antaranya karbon (C), oksigen (O), hidrogen (H), dan nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), sulfur (S), kalsium (Ca), kalium (K), dan segelintir unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme.

Menurutmu apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang benar?

- a. Pendapat tersebut benar, karena sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa komponen kimiawi pada sel terdiri dari komponen organik dan anorganik
- b. Pendapat tersebut benar, karena karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen membentuk komponen anorganik, sedangkan senyawa lainnya organik.
- c. Pendapat tersebut benar, karena sel merupakan bagian terkecil makhluk hidup yang tersusun dari seluruh senyawa kimiawi organik.
- d. Pendapat tersebut tidak benar, karena sel tersusun dari 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, baik organik dan anorganik.

- e. Pendapat tersebut tidak benar, karena data pada pendapat tersebut tidak menyebutkan komponen kimiawi sel organik dan anorganik.
2. Guru Biologi menjelaskan bahwa, “bakteri merupakan organisme bersel satu atau uniseluler, dengan inti sel yang tidak jelas di dalam sitoplasma dan di dalamnya mengandung bahan DNA.” Dari pendapat tersebut, pernyataan manakah di bawah ini yang dapat membuktikan pernyataan di atas?
 - a. Pengambilan sampel bakteri *Escheria coli* dengan mengamati di bawah mikroskop elektron membuktikan bahwa bakteri merupakan uniseluler tanpa nukleus.
 - b. Guru Biologi lain menyatakan bahwa bakteri merupakan prokariotik uniseluler karena tidak memiliki inti sel, sehingga tidak memiliki membran inti sel.
 - c. Berdasarkan pengamatan dengan menggunakan mikroskop elektron terlihat bagian terang seperti membran inti yang membungkus DNA yang disebut nukleoid.
 - d. Sebuah buku menyatakan bahwa bakteri merupakan sel prokariotik yang belum memiliki nukleus (inti sel) atau tidak memiliki membran inti yang memisahkan materi genetik.
 - e. Semua pernyataan benar
 3. ***Perhatikan kutipan dari sebuah artikel di bawah ini!***

Salah satu nutrisi yang sebaiknya ada di dalam makanan sehat yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah bipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antibodi yang cukup untuk melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk. Satu cara praktis untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein bipeptida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® saripati ayam yang 174 mengandung protein bipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi.

(Sumber: <https://brandsworld.co.id/artikel/biopeptida-makanan-utama-sel-tubuh/>)

Berdasarkan kutipan dari sumber bacaan di atas mengenai biopeptida merupakan makanan utama sel tubuh, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat ?

- a. Sumber akurat, karena mencantumkan materi yang dicari.
 - b. Sumber akurat, karena pembuat situs memiliki reputasi yang baik
 - c. Sumber tidak akurat, karena tujuan situs untuk mengiklankan produk.
 - d. Sumber tidak akurat, karena sumber tidak menyediakan materi yang dicari.
 - e. Tidak ada jawaban yang benar.
4. Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup. Matriks yang ada di dalam mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Menurutmu pernyataan tersebut apakah merupakan pendapat yang benar?
- a. Pendapat tersebut benar, karena DNA di dalam mitokondria berjumlah lebih dari 1000 kopi dalam tiap sel, sedangkan DNA dalam inti hanya berjumlah 2 kopi dalam tiap sel.
 - b. Pendapat tersebut benar, karena dalam segi bentuk DNA mitokondria berbentuk lingkaran, sedangkan DNA dalam inti sel berbentuk linear.
 - c. Pendapat tersebut benar, karena DNA mitokondria diturunkan dari induk dan bersifat haploid (n), sedangkan DNA inti merupakan pencampuran DNA dari kedua orang tua.
 - d. Pendapat tersebut benar, karena DNA di dalam mitokondria berfungsi untuk mensintesis protein, sedangkan DNA dalam inti berfungsi untuk penurunan sifat.
 - e. Jawaban a, b, c benar.

5. Pada bidang kedokteran, infus yang berisi larutan nutrisi harus dalam keadaan isotonis atau memiliki tekanan osmotik yang sama (antara larutan nutrisi dan darah). Hal ini disebabkan agar sel darah merah tidak mengalami krenasi atau hemolisis karena dapat berakibat fatal bagi pasien. Menurutmu pendapat tersebut merupakan pendapat yang benar?
 - a. Salah, karena larutan nutrisi pada infus harus lebih cair, agar darah di dalam tubuh menjadi isotonis.
 - b. Salah, karena larutan nutrisi harus isotonis agar sel darah merah tidak mengalami plasmolisis.
 - c. Benar, karena jika larutan nutrisi lebih cair dibanding darah maka menyebabkan sel darah merah mengkerut dan rusak.
 - d. Benar, jika larutan nutrisi lebih pekat dibanding darah maka menyebabkan sel darah merah mengkerut dan rusak.
 - e. Benar, jika larutan nutrisi lebih pekat dibanding darah, maka menyebabkan sel darah merah mengembang dan pecah.

6. Minuman berkarbonasi (soda) merupakan minuman dengan penambahan gas karbon dioksida di bawah tekanan. Minuman-minuman soda secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan sel tubuh, salah satunya sel ginjal. Berdasarkan pernyataan tersebut, hipotesis yang tepat adalah...
 - a. Mengonsumsi minuman soda dapat membuat sel-sel dalam tubuh menjadi isotonik, karena tubuh menjadi lebih segar.
 - b. Mengonsumsi minuman soda dapat menyebabkan sel tubuh mengandung banyak karbon dioksida sebagai sumber penyakit.
 - c. dMengonsumsi minuman soda tidak akan berefek pada sel tubuh karena karbon dioksida pada soda akan dikeluarkan tubuh.
 - d. Mengonsumsi minuman soda dapat meningkatkan penyerapan garam oleh sel ginjal sehingga menyebabkan penyakit.

e. Semua jawaban salah

7. ***Perhatikan artikel dibawah ini!***

Penyakit Mitokondria: Tinjauan
(Mamlikatu Ilmi Azizah, 2020)

Mitokondria adalah suatu organel yang terdapat pada sitoplasma, tempat terjadinya proses respirasi sel pada sel eukariotik. Mitokondria bertanggung jawab atas Sebagian besar sintesis adenosin trifosfat (ATP) dalam sel melalui fosforilasi oksidatif (OXHPOS). Mitokondria tersusun atas empat bagian, yakni membrane luar, membrane dalam, ruang antar membrane, dan matriks. Membrane luar berperan membatasi mitokondria dengan sitoplasma, sedangkan membrane dalam membentuk lipatan-lipatan (krista). Disfungsi mitokondria dapat terjadi jika terdapat gen nDNA dan mtDNA yang bawa mutase. Penurunan fungsi mitokondria akibat omong kosong radikal bebas di organel mitokondria dapat menyebabkan penyakit mitokondria. Beberapa sindrom umum yang terjadi akibat mutase mtDNA adalah penyakit multisystem diantaranya MELAS, LHON, MIDD, Diabetes Melitus tipe 2, dan Katarak.

Berdasarkan artikel tersebut, mitokondria diselubungi membrane rangkap yaitu membrane luar dan membrane dalam. Membrane dalam mitokondria memiliki lapisan berlekuk-lekuk bernama krista. Fungsi krista adalah.....

- a. Pengontrol siklus asam sitrat
 - b. Penghancur zat-zat yang tak berguna
 - c. Memperluas permukaan dalam respirasi
 - d. Menjaga sel agar bentuknya stabil
 - e. Membantu sel dalam melakukan pergerakan
8. Pada sel hati terlibat dalam metabolisme obat dalam tubuh. Namun apabila dosis obat yang diminum itu berlebih, maka akan

berefek merusak fungsi hati. Berdasarkan pernyataan tersebut hipotesis yang tepat adalah...

- a. Hati dapat memecah obat dan dapat mudah diserap oleh tubuh apabila meminum obat dengan dosis yang tinggi.
 - b. Hati tidak akan rusak apabila meminum obat dengan dosis yang tidak sesuai dengan yang telah dianjurkan
 - c. Meminum obat dengan dosis yang tidak dianjurkan dapat mengalami berbagai reaksi penolakan, salah satu contohnya seperti alergi.
 - d. Meminum obat dengan dosis yang tinggi atau tidak sesuai akan memberatkan kinerja hati untuk memecah obat tersebut menjadi bahan yang mudah diserap oleh tubuh.
 - e. Meminum obat dengan dosis yang tidak dianjurkan dapat menyebabkan hati tidak dapat menyaring darah dengan maksimal.
9. Beberapa kelompok pelajar yang tergabung dalam komunitas ilmiah remaja, melakukan kegiatan diskusi dan melakukan studi literatur mengenai sel. Salah satu anggota membaca sebuah artikel ilmiah yang berjudul "Potensi Terapi Sel Punca dalam Dunia Kedokteran dan Permasalahannya." Mereka menganalisis jurnal ilmiah tersebut. Manakah pendapat yang benar mengenai elemen penelitian yang mereka ajukan...
- a. Kelompok A berpendapat bahwa pada judul tersebut terdapat dua variabel penelitian.
 - b. Kelompok B berpendapat ada dua variabel terikat dengan satu variabel bebas.
 - c. dKelompok C berpendapat ada dua variabel bebas dan satu variabel terikat.
 - d. Kelompok D berpendapat ada satu variabel bebas, terikat, dan kontrol.
 - e. Semua jawaban yang diajukan kelompok benar.

10. Pada sel tumbuhan memiliki vakuola yang salah satunya berperan menimbun sisa-sisa metabolisme. Seperti pada tanaman karet yang mampu menyimpan getah. Berdasarkan pendapat tersebut, seorang petani karet, berupaya untuk menghasilkan karet yang lebih banyak. Di bawah ini, mana upaya yang benar yang dilakukan oleh petani karet...
- Petani rutin melakukan sadap sebelum matahari terbit, karena vakuola akan mengalirkan cairan ke daun untuk fotosintesis.
 - Petani memberikan pupuk karet dari garam yang berfungsi dalam meregenerasi sel-sel pada tanaman karet.
 - dPetani rutin menghilangkan gulma-gulma pengganggu yang dapat mengambil nutrisi-nutrisi sel pada tanaman karet.
 - A, B, dan C benar.
 - A dan B benar.
11. Pada eksperimen osmosis sel tumbuhan, disiapkan tiga kentang berbentuk kubus dengan berat yang sama. Kentang I direndam dalam larutan gula 5%, kentang II dalam larutan gula 10%, dan kentang III dalam larutan gula 15% selama 5 menit. Dan diperoleh data sebagai berikut:

Kentang	Gula	Berat yang hilang
I	5%	0,25 gr
II	10%	0,6 gr
III	15%	1,5 gr

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa berat yang hilang sebagai akibat...

- Cairan gula hipertonis terhadap larutan sel
- Larutan gula hipertonis terhadap cairan sel
- Larutan gula dan cairan sel isosmosis
- Cairan sel hipertonis terhadap larutan gula
- Larutan gula dan cairan sel isotonis

12. Siswa SMAN 8 Tambun Selatan melakukan penelitian merendam kentang ke dalam tiga larutan yang berbeda, yaitu gula dengan konsentrasi 30%, gula dengan konsentrasi 5%, dan air murni/air suling. Terjadi perubahan berat kentang sebelum dimasukkan dan sesudah dimasukkan ke larutan masing-masing sebagaimana data berikut.

Kode Gelas	Jenis Larutan	Berat sebelum dimasukkan larutan	Berat setelah dimasukkan larutan	Keadaan kentang
A	Gula 30%	1 gr	0,6 gr	Lembek
B	Gula 5%	1 gr	0,8 gr	Agak Lembek
C	Air Suling	1 gr	1,2 gr	Keras

Dari data tersebut kesimpulan yang tepat adalah...

- Pada gelas A, air berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis dari pada sel kentang
 - Pada gelas A, air berosmosis dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis dari pada sel kentang
 - Pada gelas C, air berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang
 - Pada gelas C, air berosmosis dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang
 - Pada gelas B, gula berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang
13. Pada eksperimen osmosis sel tumbuhan, disiapkan tiga potongan kentang berbentuk silinder dengan ukuran dan berat yang sama. Kentang A direndam dalam larutan gula 5%, kentang B dalam larutan gula 10%, dan kentang C dalam larutan gula 15%. Lama rendaman 30 menit. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Kentang	Gula	Berat yang hilang
A	5%	0,3 gr
B	10%	0,7 gr
C	15%	1,8 gr

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa hilangnya berat kentang disebabkan oleh...

- Cairan sel hipertonis terhadap larutan gula
- Cairan gula hipertonis terhadap larutan sel
- Larutan gula hipertonis terhadap cairan sel
- Larutan gula dan cairan sel isotonis
- Larutan gula dan cairan sel osmosis

14. Perhatikan tabel berikut!

No	Penyusun Jaringan Ikat	Fungsi
1	Makrofag	Melakukan fagositosis terhadap zat asing
2	Sel Mesenkim	Penyusun sel embryonal
3	Fibroblas	Pertahanan terhadap benda asing
4	Sel mast	Menghasilkan heparin dan histamin
5	Sel lemak	Sel yang mengandung pigmen

Pasangan yang tepat antara penyusun jaringan ikat dengan fungsinya ditunjukkan oleh nomor...

- 1,2, dan 3
- 1,2, dan 4
- 2,3, dan 4
- 2,4, dan 5
- 3,4, dan 5

15. **Perhatikan artikel dibawah ini!**

Potensi Ekstrak Buah Legundi (*Vitex trifolia*) sebagai Penghambat Pembelahan dan Pertumbuhan Sel Tumor Kulit pada Tikus Putih yang Diinduksi *Benzoalphyrene* (Humairah Medina LL, Ilham Hariaji)

Penyakit kulit terutama tumor semakin banyak ditemukan di masyarakat. Timbulnya tumor kulit memiliki faktor resiko yang potensial, antara lain adalah akibat terpapar oleh radiasi sinar ultraviolet, agen fisika dan kimia secara berlebihan, luka yang lama tidak sembuh khususnya luka bakar, diantaranya adalah Marjolin's ulcer, dan infeksi virus, yang apabila dibiarkan dan tidak diobati bisa berkembang menjadi kanker. Sampai saat ini pengobatan untuk tumor lebih banyak menggunakan obatobatan sintetik yang juga dapat menimbulkan komplikasi dan kebanyakan belum menunjukkan hasil yang memuaskan, sehingga banyak penelitian ditujukan pada tanaman tradisional yang banyak tumbuh di Indonesia. Banyak sekali penelitian yang telah menggunakan tanaman obat untuk pengobatan berbagai penyakit termasuk tumor, tetapi dari studi literatur sampai saat ini belum ditemukan penelitian tentang potensi buah legundi sebagai alternatif pengobatan tumor kulit. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengetahui : (1) potensi penghambat pembelahan sel dari ekstrak buah legundi (*Vitex trifolia*) pada tikus putih yang diinduksi benzoalphyrene, (2) jenis tumor kulit setelah induksi benzoalphyrene dengan pemeriksaan histopatologi jaringan.

Penelitian ini adalah studi eksperimental dengan menggunakan tikus Wistar yang dibagi dalam 5 kelompok. Benzoalphyrene digunakan untuk menginduksi kanker kulit pada tikus. Ekstrak etanol buah legundi (*Vitex trifolia*) dibagi dalam 2 dosis yaitu 0,5 g dan 1g/kgBB/hari/oral selama 3 minggu setelah paparan benzoalphyrene. Insidensi tumor diamati dengan palpasi setelah pemberian benzoalphyrene untuk menentukan ukuran dan konsistensi tumor kulit, dan

diobservasi dibawah mikroskop untuk menentukan tipe histopatologi dari tumor kulit tersebut.

Dari penelitian didapatkan hasil berupa 3 slide (60%) dari kelompok kontrol yang diinduksi benzoalphyrene adalah tumor ganas (non keratinizing squamous cell carcinoma), 1 slide (20%) adalah lesi atipik, dan 1 slide (20%) adalah lesi jinak. Setelah pemberian terapi menggunakan buah legundi, kelompok 2, 3, dan 4 yang memiliki lesi tumor mengalami penurunan ukuran (mengecil). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol buah legundi memiliki kemampuan untuk meginhibisi aktivitas proliferasi dan pertumbuhan dengan dosis pemberian 0,5 g dan 1 gr/hari.

Berdasarkan kutipan di atas, tentukan jenis variabel yang sesuai dengan judul penelitian...


- a. Variabel terikat ekstrak buah legundi
 - b. Variabel terikat pembelahan sel tumor kulit
 - c. Variabel bebas pertumbuhan sel tumor kulit
 - d. Variabel bebas tikus putih yang diinduksi *Benzoalphyrene*
 - e. Variabel kontrol ekstrak buah legundi
16. Berdasarkan kutipan di atas, penelitian menggunakan desain penelitian...
- a. Demonstrasi
 - b. Investigasi
 - c. Percobaan
 - d. Studi eksperimental
 - e. Studi literatur

17. Perhatikan artikel dibawah ini!

Baca artikel lengkap & perhatikan sekiranya ternyata? Download Aplikasi Liputan

merdeka.com

Lisosom, organel sel yang juga disebut 'sang penghancur'



Ilustrasi - Shutterstock

01/05/2016

KERPIN ROSAH - POSISIBENI
DARI PERUSAHA

facebook twitter instagram

PENDIDIKAN | 26 Mei 2016 12:00
Reporter : Dewi Ratna

Merdeka.com - Pernahkah kamu mendengar tentang istilah lisosom? Mungkin kamu belum pernah mendengarnya, karena organel yang satu ini ada di dalam sel. Selain lisosom, masih ada juga organel yang lainnya, misalnya saja mitokondria. Lalu, bagaimana lisosom itu? Yuk kita lihat penjelasannya bersama.

Lisosom ini berbentuk agak bulat dan dibatasi dengan membran tunggal. Diameter dari lisosom ini kecil banget, kira-kira 1,5 um. Lisosom ini dibuat oleh badan golgi yang isinya penuh sama protein. Lisosom ini memiliki banyak enzim yang bisa melakukan hidrolisis makromolekul. Misalnya saja pada polsakarida, lipid, fosfolipid, asam nukleat, dan juga protein dalam sel. Enzim-enzim hidrolitik ini terjebak di dalam lisosom. Akibatnya, proses untuk mencerna komponen dalam sel menjadi terhambat.

LIFT Tangga mungkin lebih murah daripada yang Anda kira.
01/05/2016

SUV Nyaman Untuk Lansia (Sebenarnya Lumayan)
01/05/2016

Kalau enzim-enzim hidrolitik ini keluar dari lisosom, akibatnya isi sel bisa terhidrolisis. Karena banyak hal itu tadi, lisosom sering dinamakan sebagai kantong pembunuh diri. Kalau bahan di dalam sel harus dicerna dulu, ada beberapa tahap yang harus dilakukan: Pertama, bahan itu akan digabung sama lisosom lalu dihidrolisis. Bahan-bahan itu adalah struktur subseluler lainnya, misalnya mitokondria yang sudah nggak berfungsi lagi.

Berdasarkan kutipan di atas, lisosom berfungsi untuk menghancurkan sel yang tidak berfungsi lagi, jika sel luka atau mati lisosom yang ada di dalamnya akan membantu untuk menghancurkannya. Apakah yang akan terjadi apabila lisosom pada sel pecah dan mengeluarkan isinya ke dalam sitoplasma?

- Makromolekul di dalam sitosol terdegradasi
- Terjadinya pembelahan mitokondria dan kloroplas
- Peningkatan produksi protein
- DNA di dalam mitokondria terdegradasi
- Makromolekul di dalam retikulum endoplasma terdegradasi

18.

The screenshot shows a mobile browser view of a Nestlé Indonesia website. The page title is "Asupan Terbaik Pendukung Produksi Sel Darah Merah". The article content includes:

Saat tiba-tiba jatuh akibat tersandung batu, kulit akan tergores dan mengeluarkan darah. Pendarahan memang akan secara alami terjadi lantaran adanya beberapa jaringan kulit yang rusak. Seketika itulah yang membuat kulit berubah berwarna merah. Darah tersusun dari sel darah, salah satunya adalah sel darah merah. Sel darah merah tidak bisa diproduksi secara instan dalam tubuh. Dukungan nutrisi yang cukup agar produksi sel darah merah dapat maksimal. Berikut ini asupan terbaik yang dapat mendukung produksi sel darah merah dalam tubuh.

Vitamin C
Sumber nutrisi yang pertama yang dapat dijadikan sebagai makanan pendukung produksi sel darah merah adalah vitamin C. Esther Sherry, ahli kesehatan dari Amerika menjelaskan vitamin C tak hanya diperlukan untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Lebih dari itu, vitamin C diperlukan untuk memomong penyerapan zat besi yang dapat meningkatkan produksi sel darah merah. Vitamin C banyak ditemukan dalam buah-buahan seperti jeruk dan mangga.

Zat besi
Sebenarnya zat besi adalah sumber utama pendukung pembentukan sel darah merah. Mineral ini akan membentuk hemoglobin yang merupakan zat penyusun darah. Saat terbentuk dalam sel darah merah, hemoglobin ini akan membantu mengikat oksigen sehingga bisa membuat suplai darah bersih dan kaya nutrisi lebih stabil dalam tubuh. Sumber makanan yang kaya zat besi antara lain kacang merah, sayuran dengan warna hijau gelap seperti bayam dan kale, serta kuning telur. Penjelasan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh tim kesehatan dari Medline Plus.

Penjelasan yang berkaitan dengan sel darah merah yang dipaparkan di dalam website di atas (sahabatnestle.co.id) apakah termasuk sumber yang akurat?

- Sumber akurat, karena mencantumkan materi yang dicari.
- Sumber akurat, karena pembuat situs memiliki reputasi yang baik
- Sumber tidak akurat, karena sumber tidak menyediakan materi yang dicari.
- Sumber tidak akurat, karena tujuan situs untuk mengiklankan produk.
- Tidak ada jawaban yang benar.

19. Salah satu organel dalam sel hati yang berfungsi penting ialah peroksisom. Peroksisom di dalam hati salah satunya berfungsi dalam menetralkan racun alkohol. Dari pernyataan tersebut, seseorang bersengaja terus menerus menenggak alkohol. Menurutmu tindakan tersebut apakah tindakan yang dapat dibenarkan?
- Benar, karena tugas peroksisom menetralkan senyawa alkohol dan senyawa berbahaya lain.
 - Benar, mengonsumsi alkohol tidak akan berpengaruh terhadap kerusakan organel sel.
 - Tidak, karena alkohol secara terus menerus dapat merusak fungsi peroksisom dalam hati.
 - Tidak, karena alkohol merupakan senyawa berbahaya yang dapat merusak sel dalam tubuh.
 - Tidak ada jawaban yang benar.

20. ***Perhatikan artikel wacana di bawah ini!***

(sumber: <https://www.kompas.com/skola/read/2021/06/29/110000569/prinsip-ditulis-oleh-Silmi-Nurul-Utami,Kompas.com>)

Prinsip regenerasi dalam biologi yaitu menumbuhkan kembali bagian tubuh yang rusak atau lepas. Sehingga dapat diartikan, regenerasi adalah proses alami tubuh makhluk hidup untuk memulihkan sel, jaringan, dan organ tubuh yang rusak agar bisa berfungsi kembali. Dilansir dari eLife, ide tentang regenerasi muncul pada abad ke-18 saat naturalis bernama Abraham Trembley meneliti alasan mengapa kepala hydra dan cacing tanah dapat tumbuh kembali setelah dipisahkan. Dilansir dari eLife, ide tentang regenerasi muncul pada abad ke-18 saat naturalis bernama Abraham Trembley meneliti alasan mengapa kepala hydra dan cacing tanah dapat tumbuh kembali setelah dipisahkan. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa hydra dan cacing dapat meregenerasi tubuhnya sendiri. Hal ini sama seperti cicak yang dapat menumbuhkan kembali ekornya yang hilang atau babi yang bisa regenerasi anggota tubuhnya. Dilansir

dari Biology LibreTexts, salamander bahkan dapat meregenerasi ekor, kaki, bahkan matanya yang hilang hanya dalam beberapa minggu. Hal tersebut terjadi karena salamander memiliki sel blastema (masa sel yang tidak terdiferensiasi) dalam tubuhnya yang kemudian akan terdiferensiasi menggantikan bagian tubuhnya yang hilang. Dilansir dari National Institute of General Medical Sciences, semua organisme hidup memiliki kemampuan untuk beregenerasi sebagai bagian proses alami untuk mempertahankan jaringan dan organnya. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa manusia juga dapat meregenerasi dirinya sendiri. Namun sistem regenerasi pada makhluk hidup tidak semuanya sama, bergantung pada spesiesnya.

Proses regenerasi manusia tidak terjadi secara dramatis seperti yang digambarkan pada film. Manusia tidak bisa mengganti organ tubuhnya yang hilang atau menumbuhkan kembali tangannya yang putus. Pada manusia, saat organ tubuh luar terputus karena amputasi, organ tersebut tidak akan tumbuh kembali. Namun luka akibat terputusnya organ tubuh tersebut akan sembuh. Dilansir dari Encyclopedia Britannica, penyembuhan luka merupakan regenerasi tingkat jaringan yang terjadi saat penyembuhan luka, patah tulang, dan sel-sel menggantikan diri mereka sendiri saat diperlukan. Regenerasi terjadi terus-menerus dalam tubuh manusia tanpa disadari. Misalnya sel darah putih hanya berumur dua hari, setiap dua hari sel akan mati dan digantikan dengan sel darah putih yang baru. Sel kulit hanya dapat bertahan hidup selama dua hingga tiga minggu. Sel darah diregenerasi setiap empat bulan sekali, sedangkan sel pada lensa mata akan tetap sama seumur hidup manusia. Tanpa disadari manusia mengalami banyak regenerasi dalam tubuhnya tanpa harus terluka ataupun mengalami cedera. Berdasarkan artikel diatas, Berikut yang bukan termasuk tahapan regenerasi pada tubuh makhluk hidup adalah.....

- a. Luka akan tertutup oleh darah yang mengalir, lalu membeku membentuk scab yang bersifat sebagai pelindung

- b. Sel epitel bergerak secara amoeboid menyebar di bawah permukaan luka, di bawah scab
- c. Diferensiasi sel-sel jaringan sekitar luka sehingga menjadi bersifat muda kembali dan pluripotent untuk membentuk berbagai jenis jaringan baru
- d. Sel-sel pada blastula menyusun diri sehingga terbentuklah dua lapisan sel atau tiga lapis sel
- e. Pembentukan kuncup regenerasi (blastema) pada permukaan bekas luka

21.

The image shows a screenshot of a Wikipedia article. The title is "Pengertian, Perbedaan, Contoh Difusi dan Osmosis". The article explains the concepts of diffusion and osmosis. It includes diagrams showing the movement of particles across a membrane. The text describes how diffusion occurs from high concentration to low concentration, and osmosis is a specific type of diffusion involving water molecules. The article also mentions that osmosis can be used to separate mixtures.

Pengertian, Perbedaan, Contoh Difusi dan Osmosis

membran semipermeabel membran semipermeabel

• molekul air
• molekul gula
• gerak osmosis

Difusi

Pengertian, Perbedaan, Contoh Difusi dan Osmosis – Dalam proses biologisnya, sel-sel membutuhkan pertukaran gas-gas untuk respirasi, menyerap nutrisi serta vitamin, serta untuk memisahkan dan mengeluarkan air. Dalam memisahkan, sel-sel juga membuang produk ekskresi seperti enzim dan jaga hormon.

Senyawa zat yang diturunkan atau yang akan di sekresikan oleh sel dilakukan dengan cara memosisi membran plasma atau memosisi sel sehingga ada bahan yang disebut transportasi zat, yaitu suatu proses keluar masuknya zat atau bahan dari ataupun ke dalam sel. Proses transportasi zat meliputi memosisi difusi, osmosis, transport aktif, endositosis, serta eksositosis.

Pengertian, Perbedaan, serta Contoh dari Difusi dan Osmosis

1. Difusi

Pengertian ataupun percobaan suatu zat seperti partikel ataupun molekul baik itu gas, cair, ataupun gas dan terapan yang memiliki konsentrasi tinggi menuju terapan yang berkonsentrasi rendah, baik dengan melalui membran ataupun tidak yang disebut dengan difusi. Difusi (diffusion) merupakan hasil dari suatu gerak termal (gerak atau kalor) yaitu molekul yang memiliki tpa energi

a) Difusi pada satu terapan

b) Difusi pada dua terapan

Referensi: www.stipwipedia.com

Difusi termasuk ke dalam transport pasif karena karena sel tidak harus mengeluarkan energi untuk proses ini, energi yang dibutuhkan dalam proses difusi dihasilkan dari gerak acak partikel maupun molekul yang melakukan difusi. pergerakan molekul zat terlarut merata pada suatu ruang yang terada, akan tetapi pada difusi partikel suatu molekul dapat menempati each terapan.

Syarat suatu zat dapat melewati membran sel dengan cara berdifusi yaitu:

- a. Partikel ataupun molekul tersebut merupakan partikel esensial.

Berdasarkan artikel di atas, Pernyataan di bawah ini yang benar tentang perbedaan antara difusi dan osmosis adalah....

- a. Zat yang berpindah pada saat difusi adalah zat terlarut sedangkan pada osmosis zat yang berpindah adalah pelarut

- b. Zat yang berpindah pada saat difusi adalah pelarut sedangkan pada osmosis zat yang berpindah adalah zat terlarut
- c. Difusi merupakan perpindahan molekul yang membutuhkan energi dan osmosis adalah perpindahan molekul yang tidak membutuhkan energi
- d. Difusi adalah perpindahan molekul dari larutan hipotonis ke larutan hipertonis sedangkan osmosis adalah perpindahan molekul dari larutan hipertonis ke dalam larutan hipotonis
- e. Difusi hanya terjadi di sel tumbuhan sedangkan osmosis terjadi di dalam sel hewan dan sel tumbuhan

22. *Perhatikan kutipan wacana dibawah ini!*

Pakar kesehatan asal Bali dr. Gede Ngurah Buana, M.Kes menyatakan sel-sel dalam tubuh manusia mengalami kerusakan dan kematian oleh berbagai sebab dengan jumlah mencapai 400 miliar sel setiap hari. "Oleh karena itu, perlu ada regenerasi sel di tubuh manusia untuk mengganti sel-sel yang telah rusak dan mati tersebut," ujar Direktur di RSU Kasih Ibu Saba Gianyar Bali itu melalui keterangan tertulis yang diterima di Jakarta, Kamis. Dokter yang menyelesaikan pendidikan S2 Manajemen Rumah Sakit di Universitas Gadjah Mada (UGM) ini mengatakan sel-sel baru tersebut harus dapat hidup dengan baik dari darah yang mengalir secara lancar lewat pembuluh darah. Menurut dia, salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk meregenerasi sel-sel di tubuh manusia yakni dengan mengkonsumsi makanan kesehatan yang terbuat dari bahan-bahan alami, salah satunya dengan kandungan utama Pembungkus Telur Hokkaido Salmon. Produk-produk kesehatan dari AFC dibuat oleh salah satu farmasi tertua di Jepang, memiliki banyak manfaat bagi tubuh pengguna, mulai dari melancarkan peredaran darah, mempercepat regenerasi sel, hingga meningkatkan daya tahan tubuh. "Fungsi regenerasi sel inilah yang terdapat pada salah satu produk AFC. Kemampuan melancarkan aliran darah ke semua jaringan ini juga merupakan manfaat yang terdapat di

produk ini," ujarnya. Selain menjaga kesehatan tubuh, ia mengatakan produk-produk AFC yakni SOP Subarashi dan Utsukushhi juga bisa bermanfaat untuk mengobati penyakit.

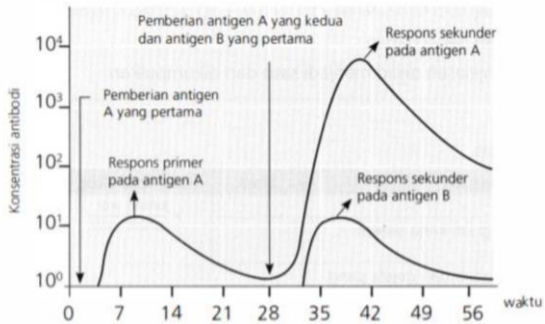
Dengan catatan, penyakit yang diderita pasien tersebut berhubungan dengan paten fungsi dari produk AFC. Beberapa penyakit degeneratif bisa dicegah apabila pasien dapat mengonsumsi produk AFC lebih awal. Penyakit-penyakit degeneratif tersebut seperti hipertensi, diabetes, hiperkolesterol/hipertrigliserida, asam urat, penuaan dini pada kulit, penyakit infeksi saluran napas akut, gangguan keseimbangan hormonal, hepatitis C, gangguan kulit lainnya. Menurut dr. Buana para dokter harus terus membuka wawasan karena perkembangan ilmu kefarmasian terutama tentang herbal/fitofarmaka juga sudah berkembang pesat. Dokter yang pernah bertugas di Kab Banggai Kepulauan Sulawesi Tengah ini mengajak para dokter untuk membuka diri terhadap ilmu farmasi terutama suplemen. "Kalau kita mau mempelajari bagaimana penemuannya, uji klinisnya, dan paten yang dimiliki maka kita akan mengetahui bahwa produk suplemen sudah berkembang sangat jauh dan memberi manfaat yang juga sangat baik dengan efek samping yang minimal atau bahkan tidak ada sama sekali karena terbuat dari bahan makanan," katanya. Berdasarkan kutipan wacana di atas, berikut yang bukan merupakan faktor-faktor untuk penghambat regenerasi sel adalah.....

- a. Tingginya penumpukan bahan toksin
 - b. Pembusukan di usus besar yang biasanya terjadi karena banyak mengonsumsi daging atau unggas yang sulit dicerna dalam usus
 - c. Pemakaian obat-obatan
 - d. Usia
 - e. Asupan Nutrisi
23. Sel darah putih (leukosit) memiliki peran penting dalam mengatur sistem imunitas atau kekebalan tubuh. Kelebihan sel

darah putih merupakan keadaan yang berbahaya bagi tubuh. Menurut anda di bawah ini, kegiatan mana yang salah yang menjadi sebab utama dalam meningkatnya leukosit dalam tubuh...

- a. Seorang pria yang terbiasa merokok dalam jumlah banyak per harinya.
 - b. Seseorang yang terkena virus akibat tertular teman sejawatnya.
 - c. Seorang anak yang terkena penyakit cacing karena jajanan pinggir jalan.
 - d. Seorang ibu yang memakan obat resep dokter yang menyebabkan alergi.
 - e. Seseorang yang mengalami demam tinggi efek cuaca pancaroba.
24. Saat masak kita sering menabur garam pada bahan makanan agar menghasilkan rasa asin. Secara tidak langsung kegiatan keseharian tersebut menerapkan prinsip biologi. Manakah prinsip biologi yang digunakan...
- a. Difusi, karena konsentrasi garam yang lebih tinggi akan masuk ke dalam sel bahan-bahan makanan yang konsentrasinya lebih rendah.
 - b. Difusi, karena konsentrasi garam yang lebih rendah masuk ke dalam sel bahanbahan makanan yang konsentrasinya lebih tinggi.
 - c. Osmosis, karena larutan garam yang konsentrasinya lebih tinggi akan masuk ke dalam sel bahan-bahan makanan yang lebih rendah.
 - d. Osmosis, karena larutan garam yang konsentrasinya lebih rendah akan masuk ke dalam sel bahan makanan yang lebih tinggi.
 - e. Tidak ada jawaban yang benar.

25. Grafik dibawah ini menggambarkan data dari sebuah eksperimen dimana tingkat antibody dari dua antigen berbeda yaitu A dan B diukur berdasarkan reaksi terhadap antigen tersebut. Antibodi memegang peranan penting dalam tubuh manusia untuk menghadapi berbagai penyakit. Antibodi diproduksi oleh...



- Sel B
- Sel T
- Makrofag
- Neutrofil
- Sel pembunuh alami

Lampiran 5

Soal Keterampilan Argumentasi

SOAL KETERAMPILAN ARGUMENTASI**Nama** :**Kelas** :**No. Absen** :**Jawablah soal essay berikut dengan baik dan benar!**

1. Sebagian besar fungsi vital bagi organisme terjadi di dalam sel dan sel-sel tersebut mengandung informasi genetik yang menjadi kode pengatur fungsi biologi sel.

Setujukah kamu mengenai hal tersebut? Berikan penjelasanmu!

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

2. Sel pada tumbuhan memiliki dinding sel yang berfungsi untuk melindungi, mempertahankan bentuknya serta mencegah kehilangan air secara berlebihan, karena sebagian besar isi dari sel berupa air.

Bagaimanakah pendapatmu apabila tumbuhan tidak memiliki dinding sel?

Jawaban :

.....

.....

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

3. ***Bacalah intisari artikel penelitian dibawah ini!***

Jantung sebagai bagian dari sistem peredaran darah berperan penting dalam menjaga homeostasis. Peran tersebut didukung oleh sel-sel otot jantung penyusunnya. Fokus penelitian ini adalah mempelajari peran spesiik salah satu organel sel otot jantung yaitu mirokondria. Mitokondria merupakan organel penghasil energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP). Energi tersebut dihasilkan melalui proses respirasi aerobik (memerlukan oksigen), lebih tepatnya pada tahap fosforilasi oksidatif atau transpor membran. Gangguan yang terjadi pada mitokondria dapat mengganggu tahap tersebut sehingga menghasilkan reactive oxygen species (ROS) yang berlebihan, berkurangnya produksi energi, dan terjadinya penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, biogenesis mitokondria yang kualitasnya terkontrol sangat penting untuk kesehatan jantung. Mitokondria menghasilkan lebih dari 90% ATP yang dibutuhkan jaringan jantung. Meningkatnya jumlah mitokondria yang memiliki fungsi abnormal teridentifikasi pada berbagai penderita penyakit jantung.

Sumber:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6395499/>

Berdasarkan intisari artikel penelitian tersebut, apakah mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting untuk mendukung fungsi organ jantung? Jelaskan!

Jawaban :

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

.....
.....

4. Apakah benar jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat), maka tumbuhan mati. Dan bagaimana jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah yang banyak? Jelaskan!

Jawaban :

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

5. Pada buku karangan Campbell, etal (2005) sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga materi genetiknya tidak dilindungi oleh membran dan area DNA disebut Nukleoid. Pada salah satu artikel Biologi dikatakan bahwa sel prokariotik terdapat membran inti sama dengan sel eukariotik sehingga kedua sel ini tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari kedua sumber tersebut, analisislah sumber mana yang dapat dipertanggung jawabkan keredibilitasnya? Dan berikan alasanmu!

Jawaban :

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

Lampiran 6

Data Mentah Tes kemampuan Literasi Sains

No Urut Siswa	Butir Soal																									Total
	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	Soal 16	Soal 17	Soal 18	Soal 19	Soal 20	Soal 21	Soal 22	Soal 23	Soal 24	Soal 25	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	21
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
5	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	18
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	23
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	22
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	22
9	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	14
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	15
11	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	16
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	22
13	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	20
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	22
18	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	18
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
20	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	10
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	22
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	22

25	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
26	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	23
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	23
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	21
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	24
33	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	14
34	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	11
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	20
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21
37	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	17
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	23
39	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	18
40	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	13
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	20
42	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	18
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	22
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	20
45	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	14
46	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	10
47	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	10
48	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	19
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21
52	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	16
53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21
54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	21

55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23	
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	20
57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	21
60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
61	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	18
62	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23
63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	21
64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21
65	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	13
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21
67	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	16
68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21
69	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	19
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	21
71	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	18
72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	21

Lampiran 7

Kategori Pengelompokan Jawaban Siswa Kedalam Komponen
Model Toulmin's Argument Pattern (TAP)

NO	NAMA SISWA	ITEM SOAL				
		1	2	3	4	5
1	NASYA SABRINA KINANTI	C	C	D	B	C
2	MUHAMMAD SABILU IRSYADIL HUDA	B	B	D	W	W
3	FARDAN NABIL	D	B	W	B	C
4	FITRI RAHMASARI	C	D	W	B	C
5	YODA ERICK FIRMANSYAH	B	B	B	W	B
6	ANA ANZILIR ROHMAH	W	D	B	B	C
7	RIKA JULIANA SAPUTRI	B	D	B	D	C
8	FAZA AMELIA PUTRI	B	D	B	D	C
9	WIJI WAHYU LESTARI	B	C	B	B	C
10	FAILA FALIHATUL MUNA	D	D	C	B	C
11	HIKMAH KIB'ROTUN NISA	D	D	W	B	C
12	ISMI NOOR IMAWATI	W	W	W	B	C
13	KARINA MAY PUTRI RENATA	B	D	B	W	C
14	KAYLA AILSA KHAIRUNNISA	B	W	W	B	B
15	SALMA MAULIDA KHUSNA	W	W	W	B	C
16	DIAN RAHMAWATI	B	B	D	D	B
17	MARSHAL FAJAR PRATAMA	B	W	B	D	C
18	NIGHITA CAHYANI	B	B	D	D	C
19	AISHA YASSIRLIA RIZKA	C	C	C	W	C
20	AMELIA ARIF SAPUTRI	C	C	C	W	C
21	ANUGERAH YOGA RIADIANSYAH	B	B	B	D	B
22	NISFIANTI AGUSTINA	C	C	D	B	C
23	ZALFA ZAHIRA PUTRI	B	W	D	B	B
24	FITRIA KHOIRUNNISA	B	D	W	D	B
25	SHOKHIFATUL WAHDAH	C	D	D	B	D
26	MAGNOLIA LEVINA PUTRI	D	D	W	B	C
27	YULIA AMILATUL AZMI	B	B	C	B	D
28	ANINDYA RAHMAWATI	B	D	W	B	W

29	FADHILA NAJWA HUSNA	B	D	D	D	W
30	MUHAMMAD ARJUNIL AFWA	B	W	D	B	W
31	SYARIEF HASAN	B	B	C	D	W
32	ROISATUZ ZAKIYA	B	D	W	B	W
33	ZAHROTUS SITA	D	W	D	D	W
34	HILDA RISKIKA SEPTINA	C	D	C	W	C
35	IFFATIMATUS ZAHRA	B	B	W	W	B
36	ISNA MAULIDYA	B	B	B	D	B
37	MARESTHA PUTRI WINDIYANI SANTOSO	B	W	W	W	B
38	PUTRI OKTAVIA	C	D	W	B	D
39	SAILIN NIHLAH	C	D	W	B	C
40	SALSA RAHMA CANTIKA	W	D	B	W	C
41	ANNISA ZAHROTUS SYITA	W	C	C	W	W
42	FANESSA RISKY APRILIA	W	D	C	D	C
43	FARAH NABIILAH SYAHPUTRI	B	D	D	B	D
44	JIHAN NADA CHAIRUNNISA	W	W	W	D	B
45	MALIKAL RAMANDHANI	B	B	B	W	W
46	NASHA LISMA LAILINDA	D	W	D	W	D
47	NIKITA MARISKA	W	D	D	W	W
48	AVIZAN ADIP NAUFAL	B	B	B	B	B
49	MAULADINA WULANSARI	B	C	B	W	W
50	NAYSHIELA SAFA SALSABILA	B	C	D	W	D
51	PUTRI NUR AULIYA	D	W	D	W	D
52	ZULAEKHAH UKHRO KAMILA	D	D	C	W	C
53	ENJELIKA FITRIANA NINGRUM	B	D	D	B	D
54	LISA ANGGRAENI	D	W	D	W	D
55	MUTIA RAHMAWATI	D	W	D	B	C
56	PUTRI AMELIA	B	B	C	W	B
57	REGNA AYU OCTAVIA RAMADHANI PUTRI	B	B	B	B	B
58	AMELIA AINUR RAHMA	D	D	D	W	C
59	MUHAMMAD AHNAF PRABASWARA	B	W	W	D	B
60	NOVI DWI HANDAYANI	B	W	B	W	B
61	ADINDA FIBRIYANI	B	W	W	B	B
62	AKHMAD AGUS MUZAKI	D	W	D	W	D

63	AZZA NINDITA WIDAYATI SURYONO	B	C	B	W	W
64	LINTANG KINASIH	C	B	B	B	B
65	MEISITA TRI HAPSARI	B	W	W	D	D
66	NAHDIYATUL MUMTAZ AULIA	B	W	W	W	B
67	NAJWA HANIFA	B	B	B	B	D
68	NURA RACHMANIA AZIZA	B	D	W	D	B
69	SUCI AMELIA CITRA	D	D	C	B	C
70	MUTTHIYA NURUL AINI	D	W	W	W	W
71	NABILA DHIA ATIQA	D	D	D	W	D
72	NINDA SELVIANA	D	W	D	D	W

Keterangan:

C : *Claim* W : *Warrant*

D : *Data* B : *Backing*

Lampiran 8

Rekapitulasi Nilai Tes Kemampuan Literasi Sains dan Keterampilan Argumentasi


NO	NAMA	X	Y
1	ADINDA FIBRIYANI	96	70
2	AKHMAD AGUS MUZAKI	96	83
3	ANNISA ZAHROTUS SYITA	88	70
4	AZZA NINDITA WIDAYATI SURYONO	96	57
5	DIAN RAHMAWATI	72	95
6	ENJELIKA FITRIANA NINGRUM	92	68
7	FANESSA RISKY APRILIA	88	62
8	FARAH NABIILAH SYAHPUTRI	88	82
9	FAZA AMELIA PUTRI	56	67
10	HIKMAH KIB'ROTUN NISA	60	62
11	ISMI NOOR IMAWATI	64	57
12	JIHAN NADA CHAIRUNNISA	88	70
13	KARINA MAY PUTRI RENATA	64	68
14	LINTANG KINASIH	96	90
15	LISA ANGGRAENI	92	67
16	MAGNOLIA LEVINA PUTRI	80	60
17	MALIKAL RAMANDHANI	88	70
18	MARSHAL FAJAR PRATAMA	72	70
19	MEISITA TRI HAPSARI	96	62
20	MUHAMMAD SABILU IRSYADIL HUDA	40	57
21	MUTIA RAHMAWATI	92	90
22	NAHDIYATUL MUMTAZ AULIA	96	90
23	NAJWA HANIFA	96	87
24	NASHA LISMA LAILINDA	88	75
25	NASYA SABRINA KINANTI	12	52
26	NIGHITA CAHYANI	72	57
27	NIKITA MARISKA	88	73
28	NURA RACHMANIA AZIZA	96	82
29	PUTRI AMELIA	92	63

30	REGNA AYU OCTAVIA RAMADHANI PUTRI	92	75
31	ROISATUZ ZAKIYA	84	72
32	SUCI AMELIA CITRA	96	82
33	WIJI WAHYU LESTARI	56	60
34	YODA ERICK FIRMANSYAH	44	52
35	YULIA AMILATUL AZMI	80	92
36	ZAHROTUS SITA	84	90
37	AISHA YASSIRLIA RIZKA	72	78
38	AMELIA AINUR RAHMA	92	92
39	AMELIA ARIF SAPUTRI	72	75
40	ANA ANZILIR ROHMAH	52	72
41	ANINDYA RAHMAWATI	80	63
42	ANUGERAH YOGA RIADIANSYAH	72	68
43	AVIZAN ADIP NAUFAL	88	90
44	FADHILA NAJWA HUSNA	80	60
45	FAILA FALIHATUL MUNA	56	78
46	FARDAN NABIL	40	62
47	FITRI RAHMASARI	40	67
48	FITRIA KHOIRUNNISA	76	92
49	HILDA RISKIKA SEPTINA	84	100
50	IFFATIMATUS ZAHRA	84	87
51	ISNA MAULIDYA	84	88
52	KAYLA AILSA KHAIRUNNISA	64	75
53	MARESTHA PUTRI WINDIYANI SANTOSO	84	72
54	MAULADINA WULANSARI	88	90
55	MUHAMMAD AHNAF PRABASWARA	92	72
56	MUHAMMAD ARJUNIL AFWA	80	72
57	MUTTHIYA NURUL AINI	96	75
58	NABILA DHIA ATIQA	96	82
59	NAYSHIELA SAFA SALSABILA	88	70
60	NINDA SELVIANA	96	87
61	NISFIANTI AGUSTINA	72	88
62	NOVI DWI HANDAYANI	92	82

63	PUTRI NUR AULIYA	88	92
64	PUTRI OKTAVIA	84	93
65	RIKA JULIANA SAPUTRI	52	60
66	SAILIN NIHLAH	84	63
67	SALMA MAULIDA KHUSNA	64	68
68	SALSA RAHMA CANTIKA	84	100
69	SHOKHIFATUL WAHDAH	76	75
70	SYARIEF HASAN	80	90
71	ZALFA ZAHIRA PUTRI	72	72
72	ZULAEKHAH UKHRO KAMILA	88	90

Lampiran 10

Surat Izin Penelitian


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.957/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2023 02 Februari 2023
 Lamp : -
 Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
 Kepala Sekolah SMAN 1 Gebog Kudus
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.


Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Mahasiswa prodi Pendidikan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan Saudara:

Nama : Rizki Dwi Ariyanti
 NIM : 1908086091
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
 Judul Penelitian : Hubungan Antara Kemampuan Literasi Sains Dengan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA Kelas XI Dalam Pembelajaran Biologi

Untuk melaksanakan observasi pra-riset di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Yang akan di laksanakan pada 07 Februari 2023.

Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.


 Dekan
 Kepala TU
 Kharis, SH, M.H
 19691710 199403 1 002

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

Lampiran 11

Perhitugnan Persamaan Regresi

Persamaan Regresi

X	Y	X ²	Y ²	XY
96	70	9216	4900	6720
96	83	9216	6889	7968
88	70	7744	4900	6160
96	57	9216	3249	5472
72	95	5184	9025	6840
92	68	8464	4624	6256
88	62	7744	3844	5456
88	82	7744	6724	7216
56	67	3136	4489	3752
60	62	3600	3844	3720
64	57	4096	3249	3648
88	70	7744	4900	6160
64	68	4096	4624	4352
96	90	9216	8100	8640
92	67	8464	4489	6164
80	60	6400	3600	4800
88	70	7744	4900	6160
72	70	5184	4900	5040
96	62	9216	3844	5952
40	57	1600	3249	2280
92	90	8464	8100	8280
96	90	9216	8100	8640
96	87	9216	7569	8352
88	75	7744	5625	6600
12	52	144	2704	624

72	57	5184	3249	4104
88	73	7744	5329	6424
96	82	9216	6724	7872
92	63	8464	3969	5796
92	75	8464	5625	6900
84	72	7056	5184	6048
96	82	9216	6724	7872
56	60	3136	3600	3360
44	52	1936	2704	2288
80	92	6400	8464	7360
84	90	7056	8100	7560
72	78	5184	6084	5616
92	92	8464	8464	8464
72	75	5184	5625	5400
52	72	2704	5184	3744
80	63	6400	3969	5040
72	68	5184	4624	4896
88	90	7744	8100	7920
80	60	6400	3600	4800
56	78	3136	6084	4368
40	62	1600	3844	2480
40	67	1600	4489	2680
76	92	5776	8464	6992
84	100	7056	10000	8400
84	87	7056	7569	7308
84	88	7056	7744	7392
64	75	4096	5625	4800
84	72	7056	5184	6048
88	90	7744	8100	7920
92	72	8464	5184	6624
80	72	6400	5184	5760

96	75	9216	5625	7200
96	82	9216	6724	7872
88	70	7744	4900	6160
96	87	9216	7569	8352
72	88	5184	7744	6336
92	82	8464	6724	7544
88	92	7744	8464	8096
84	93	7056	8649	7812
52	60	2704	3600	3120
84	63	7056	3969	5292
64	68	4096	4624	4352
84	100	7056	10000	8400
76	75	5776	5625	5700
80	90	6400	8100	7200
72	72	5184	5184	5184
88	90	7744	8100	7920
5672	5419	467840	418835	434028

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,479595359
R Square	0,230011708
Adjusted R Square	0,218852458
Standard Error	11,05508278
Observations	71

Lampiran 12

Lampiran Hasil Uji Validitas & Reliabilitas

Uji Validitas

No Soal	Pearson Correlation	Nilai Sig.	Kesimpulan	Interpretasi
Soal_1	0,134	0,260	TIDAK VALID	
Soal_2	0,703	0,000	VALID	TINGGI
Soal_3	0,555	0,000	VALID	CUKUP
Soal_4	0,432	0,000	VALID	CUKUP
Soal_5	0,671	0,000	VALID	TINGGI
Soal_6	0,754	0,000	VALID	TINGGI
Soal_7	0,362	0,002	VALID	RENDAH
Soal_8	0,489	0,000	VALID	CUKUP
Soal_9	0,700	0,000	VALID	TINGGI
Soal_10	0,663	0,000	VALID	TINGGI
Soal_11	-0,135	0,258	TIDAK VALID	
Soal_12	0,669	0,000	VALID	TINGGI
Soal_13	0,539	0,000	VALID	CUKUP
Soal_14	0,527	0,000	VALID	CUKUP
Soal_15	0,747	0,000	VALID	TINGGI
Soal_16	0,666	0,000	VALID	TINGGI
Soal_17	0,378	0,001	VALID	RENDAH
Soal_18	0,344	0,003	VALID	RENDAH
Soal_19	0,465	0,000	VALID	CUKUP
Soal_20	0,189	0,112	TIDAK VALID	
Soal_21	0,313	0,007	VALID	RENDAH
Soal_22	0,121	0,311	TIDAK VALID	

Soal_23	0,492	0,000	VALID	CUKUP
Soal_24	0,685	0,000	VALID	TINGGI
Soal_25	0,254	0,032	TIDAK VALID	RENDAH

Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.729	26

Lampiran 13

Tabel Uji Normalitas dengan Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		72
Normal Parameters	Mean	.0000000
	Std. Deviation	10.97999816
Most Extreme Differences	Absolute	.070
	Positive	.070
	Negative	-.069
Kolmogorov-Smirnov Z		.595
Asymp. Sig. (2-tailed)		.870

a. Test distribution is Normal.

Lampiran 14

Tabel Uji Linieritas dengan Menggunakan Uji ANOVA

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Keterampilan Argumentasi * Kemampuan Literasi Sains	Between	(Combined)	3644.653	13	280.358	2.217	.020
	Groups	Linearity	2420.201	1	2420.201	19.136	.000
		Deviation from Linearity	1224.452	12	102.038	.807	.642
		Within Groups	7335.333	58	126.471		
		Total	10979.986	71			

Lampiran 15

Lembar Validasi instrumen

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL LITERASI SAINS
STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

Peneliti : Rizki Dwi Ariyanti
 Validator : Dwimeil Ayudewardari Pranatami M.Sc.
 NIP : 199205022019032031
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Tanggal Vaalidasi : 7 Agustus 2023

A. TUJUAN

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan lembar instrument soal dan untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terhadap tes kemampuan literasi sains yang sudah dibuat oleh peneliti. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian: TV (Tidak Valid), KV (Kurang Valid), CV (Cukup Valid), V (Valid).
2. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian: TDP (Tidak dapat dipahami), KDP (Kurang dapat dipahami), DP (Dapat dipahami), SDP (Sangat dapat dipahami).
3. Sebagai petunjuk untuk mengisi tabel, perhatikan hal berikut:
 - a. Validitas isi
 - 1) Soal sesuai dengan indikator
 - 2) Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas
 - 3) Soal berkaitan dengan materi
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - 1) Soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baku sesuai kaidah EYD
 - 2) Soal menggunakan Bahasa yang komunikatif, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda

C. PENILAIAN

Isilah kolom berikut ini (✓)

Butir Soal	Validitas Isi				Bahasa dan Penulisan Soal			
	TV	KV	CV	V	TDP	KDP	DP	SDP
1			✓				✓	
2			✓				✓	
3		✓				✓		
4			✓				✓	
5				✓				✓
6			✓				✓	
7		✓				✓		
8			✓				✓	
9			✓				✓	
10			✓				✓	

	TV	KU	W	✓				
11			✓					✓
12			✓	✓				✓
13				✓				✓
14								✓
15			✓					✓
16			✓				✓	✓
17		✓					✓	✓
18			✓					
19							✓	
20		✓					✓	
21		✓					✓	
22		✓						✓
23			✓					✓
24				✓				✓
25								

D. SARAN

Mohon diberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Perbaiki soal. Catatan

E. KESIMPULAN

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

1. Baik, dapat digunakan tanpa revisi
2. Cukup Baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi

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

Semarang, 7 Agustus 2023

Validator

Dwimeji Ayudewandari Pranatami M.Sc.

NIP. 199205022019032031

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL KETERAMPILAN ARGUMENTASI
STRUKTUR DAN FUNGSI SEL**

Peneliti : Rizki Dwi Ariyanti
 Validator : Dwimeji Ayudewardari Pranatami M.Sc.
 NIP : 199205022019032031
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Tanggal Validasi : 7 Agustus 2023

A. TUJUAN

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan lembar instrumen soal dan untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terhadap keterampilan argumentasi siswa yang sudah dibuat oleh peneliti. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian: TV (Tidak Valid), KV (Kurang Valid), CV (Cukup Valid), V (Valid).
2. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian: TDP (Tidak dapat dipahami), KDP (Kurang dapat dipahami), DP (Dapat dipahami), SDP (Sangat dapat dipahami).
3. Sebagai petunjuk untuk mengisi tabel, perhatikan hal berikut:
 - a. Validitas isi
 - 1) Soal sesuai dengan indikator
 - 2) Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas
 - 3) Soal berkaitan dengan materi
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - 1) Soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baku sesuai kaidah EYD
 - 2) Soal menggunakan Bahasa yang komunikatif, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda

C. PENILAIAN

Isilah kolom berikut ini (✓)

Butir Soal	Validitas Isi				Bahasa dan Penulisan Soal			
	TV	KV	CV	V	TDP	KDP	DP	SDP
1			✓				✓	
2			✓				✓	
3			✓				✓	
4			✓				✓	
5			✓				✓	

D. SARAN

Mohon diberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

perbaiki soal

semua

.....
.....

E. KESIMPULAN

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

1. Baik, dapat digunakan tanpa revisi
2. Cukup Baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi

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

Semarang, 7 Agustus 2023

Validator



Dwime Ayudewandari Pranatami M.Sc.

NIP. 199205022019032031

Lampiran 16

Hasil Jawaban Tes Kemampuan Literasi Sains Siswa

96

SOAL KEMAMPUAN LITERASI SAINS

Nama : *Suci Amelia Curo*

Kelas : *X1-E3*

No. Absen : *32*

- Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (34: 2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 di antaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat di antaranya karbon (C), oksigen (O), hidrogen (H), dan nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), sulfur (S), kalsium (Ca), kalium (K), dan segelintir unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme.
Menurutmu apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang benar?
 - Pendapat tersebut benar, karena sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa komponen kimiawi pada sel terdiri dari komponen organik dan anorganik
 - Pendapat tersebut benar, karena karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen membentuk komponen anorganik, sedangkan senyawa lainnya organik
 - Pendapat tersebut benar, karena sel merupakan bagian terkecil makhluk hidup yang tersusun dari seluruh senyawa kimiawi organik.
 - Pendapat tersebut tidak benar, karena sel tersusun dari 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, baik organik dan anorganik.
 - Pendapat tersebut tidak benar, karena data pada pendapat tersebut tidak menyebutkan komponen kimiawi sel organik dan anorganik.
- Guru Biologi menjelaskan bahwa, "bakteri merupakan organisme bersel satu atau uniseluler, dengan inti sel yang tidak jelas di dalam sitoplasma dan di dalamnya mengandung bahan DNA." Dari pendapat tersebut, pernyataan manakah di bawah ini yang dapat membuktikan pernyataan di atas?
 - Pengambilan sampel bakteri Escheria coli dengan mengamati di bawah mikroskop elektron membuktikan bahwa bakteri merupakan uniseluler tanpa nukleus.
 - Guru Biologi lain menyatakan bahwa bakteri merupakan prokariotik uniseluler karena tidak memiliki inti sel, sehingga tidak memiliki membran inti sel.
 - Berdasarkan pengamatan dengan menggunakan mikroskop elektron terlihat bagian terang seperti membran inti yang membungkus DNA yang disebut nukleoid.
 - Sebuah buku menyatakan bahwa bakteri merupakan sel prokariotik yang belum memiliki nukleus (inti sel) atau tidak memiliki membran inti yang memisahkan materi genetik.
 - Semua pernyataan benar
- Perhatikan kutipan dari sebuah artikel di bawah ini!**
Salah satu nutrisi yang sebaiknya ada di dalam makanan sehat yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah bipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antibodi yang cukup untuk melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk. Satu cara praktis untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein bipeptida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® saripati ayam yang 174 mengandung protein bipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi.
(Sumber: <https://brandsunind.co.id/artikel/bipeptida-makanan-utama-sel-tubuh/>)
Berdasarkan kutipan dari sumber bacaan di atas mengenai biopeptida merupakan makanan utama sel tubuh, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat?
 - Sumber akurat, karena mencantumkan materi yang dicari.
 - Sumber akurat, karena pembuat situs memiliki reputasi yang baik

- Sumber tidak akurat, karena tujuan situs untuk mengiklankan produk.
- d. Sumber tidak akurat, karena sumber tidak menyediakan materi yang dicari.
- e. Tidak ada jawaban yang benar.
4. Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup. Matriks yang ada di dalam mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Menurutmu pernyataan tersebut apakah merupakan pendapat yang benar?
- a. Pendapat tersebut benar, karena DNA di dalam mitokondria berjumlah lebih dari 1000 kopi dalam tiap sel, sedangkan DNA dalam inti hanya berjumlah 2 kopi dalam tiap sel.
- b. Pendapat tersebut benar, karena dalam segi bentuk DNA mitokondria berbentuk lingkaran, sedangkan DNA dalam inti sel berbentuk linear.
- c. Pendapat tersebut benar, karena DNA mitokondria diturunkan dari induk dan bersifat haploid (n), sedangkan DNA inti merupakan pencampuran DNA dari kedua orang tua.
- d. Pendapat tersebut benar, karena DNA di dalam mitokondria berfungsi untuk mensintesis protein, sedangkan DNA dalam inti berfungsi untuk penurunan sifat.
- Jawaban a, b, c benar.
5. Pada bidang kedokteran, infus yang berisi larutan nutrisi harus dalam keadaan isotonis atau memiliki tekanan osmotik yang sama (antara larutan nutrisi dan darah). Hal ini disebabkan agar sel darah merah tidak mengalami krenasi atau hemolisis karena dapat berakibat fatal bagi pasien. Menurutmu pendapat tersebut merupakan pendapat yang benar?
- a. Salah, karena larutan nutrisi pada infus harus lebih cair, agar darah di dalam tubuh menjadi isotonis.
- b. Salah, karena larutan nutrisi harus isotonis agar sel darah merah tidak mengalami plasmolisis.
- c. Benar, karena jika larutan nutrisi lebih cair dibanding darah maka menyebabkan sel darah merah mengerut dan rusak.
- Benar, jika larutan nutrisi lebih pekat dibanding darah maka menyebabkan sel darah merah mengkerut dan rusak.
- e. Benar, jika larutan nutrisi lebih pekat dibanding darah, maka menyebabkan sel darah merah mengembang dan pecah.
6. Minuman berkarbonasi (soda) merupakan minuman dengan penambahan gas karbon dioksida di bawah tekanan. Minum-minuman soda secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan sel tubuh, salah satunya sel ginjal. Berdasarkan pernyataan tersebut, hipotesis yang tepat adalah...
- a. Mengonsumsi minuman soda dapat membuat sel-sel dalam tubuh menjadi isotonik, karena tubuh menjadi lebih segar.
- b. Mengonsumsi minuman soda dapat menyebabkan sel tubuh mengandung banyak karbon dioksida sebagai sumber penyakit.
- c. dMengonsumsi minuman soda tidak akan berefek pada sel tubuh karena karbon dioksida pada soda akan dikeluarkan tubuh.
- Mongonsumsi minuman soda dapat meningkatkan penyerapan garam oleh sel ginjal sehingga menyebabkan penyakit.
- e. Semua jawaban salah
7. *Perhatikan artikel dibawah ini!*

Penyakit Mitokondria: Tinjauan
(Mamlikatu Ilmi Azizah, 2020)

Mitokondria adalah suatu organel yang terdapat pada sitoplasma, tempat terjadinya proses respirasi sel pada sel eukariotik. Mitokondria bertanggung jawab atas Sebagian besar sintesis adenosin trifosfat

(ATP) dalam sel melalui fosforilasi oksidatif (OXPHOS). Mitokondria tersusun atas empat bagian, yakni membrane luar, membrane dalam, ruang antar membrane, dan matriks. Membrane luar berperan membatasi mitokondria dengan sitoplasma, sedangkan membrane dalam membentuk lipatan-lipatan (krista). Disfungsi mitokondria dapat terjadi jika terdapat gen nDNA dan mtDNA yang bawa mutase. Penurunan fungsi mitokondria akibat omong kosong radikal bebas di organel mitokondria dapat menyebabkan penyakit mitokondria. Beberapa sindrom umum yang terjadi akibat mutase mtDNA adalah penyakit multisistem diantaranya MELAS, LHON, MIDD, Diabetes Melitus tipe 2, dan Katarak. Berdasarkan artikel tersebut, mitokondria diselubungi membrane rangkap yaitu membrane luar dan membrane dalam. Membrane dalam mitokondria memiliki lapisan berlekuk-lekuk bernama krista. Fungsi krista adalah.....

- a. Pengontrol siklus asam sitrat
 - b. Penghancur zat-zat yang tak berguna
 - c. Memperluas permukaan dalam respirasi
 - d. Menjaga sel agar bentuknya stabil
 - e. Membantu sel dalam melakukan pergerakan
8. Pada sel hati terlibat dalam metabolisme obat dalam tubuh. Namun apabila dosis obat yang diminum itu berlebih, maka akan berefek merusak fungsi hati. Berdasarkan pernyataan tersebut hipotesis yang tepat adalah...
- a. Hati dapat memecah obat dan dapat mudah diserap oleh tubuh apabila meminum obat dengan dosis yang tinggi.
 - b. Hati tidak akan rusak apabila meminum obat dengan dosis yang tidak sesuai dengan yang telah dianjurkan
 - c. Meminum obat dengan dosis yang tidak dianjurkan dapat mengalami berbagai reaksi penolakan, salah satu contohnya seperti alergi.
 - d. Meminum obat dengan dosis yang tinggi atau tidak sesuai akan memberatkan kinerja hati untuk memecah obat tersebut menjadi bahan yang mudah diserap oleh tubuh.
 - e. Meminum obat dengan dosis yang tidak dianjurkan dapat menyebabkan hati tidak dapat menyaring darah dengan maksimal.
9. Beberapa kelompok pelajar yang tergabung dalam komunitas ilmiah remaja, melakukan kegiatan diskusi dan melakukan studi literatur mengenai sel. Salah satu anggota membaca sebuah artikel ilmiah yang berjudul "Potensi Terapi Sel Punca dalam Dunia Kedokteran dan Permasalahannya." Mereka menganalisis jurnal ilmiah tersebut. Manakah pendapat yang benar mengenai elemen penelitian yang mereka ajukan...
- a. Kelompok A berpendapat bahwa pada judul tersebut terdapat dua variabel penelitian.
 - b. Kelompok B berpendapat ada dua variabel terikat dengan satu variabel bebas.
 - c. dKelompok C berpendapat ada dua variabel bebas dan satu variabel terikat.
 - d. Kelompok D berpendapat ada satu variabel bebas, terikat, dan kontrol.
 - e. Semua jawaban yang diajukan kelompok benar.
10. Pada sel tumbuhan memiliki vakuola yang salah satunya berperan menimbun sisa-sisa metabolisme. Seperti pada tanaman karet yang mampu menyimpan getah. Berdasarkan pendapat tersebut, seorang petani karet, berupaya untuk menghasilkan karet yang lebih banyak. Di bawah ini, mana upaya yang benar yang dilakukan oleh petani karet...
- a. Petani rutin melakukan sadap sebelum matahari terbit, karena vakuola akan mengalirkan cairan ke daun untuk fotosintesis.
 - b. Petani memberikan pupuk karet dari garam yang berfungsi dalam meregenerasi sel-sel pada tanaman karet.

- c. dPetani rutin menghilangkan gulma-gulma pengganggu yang dapat mengambil nutrisi-nutrisi sel pada tanaman karet.
- A, B, dan C benar.
- e. A dan B benar.
11. Pada eksperimen osmosis sel tumbuhan, disiapkan tiga kentang berbentuk kubus dengan berat yang sama. Kentang I direndam dalam larutan gula 5%, kentang II dalam larutan gula 10%, dan kentang III dalam larutan gula 15% selama 5 menit. Dan diperoleh data sebagai berikut:

Kentang	Gula	Berat yang hilang
I	5%	0,25 gr
II	10%	0,6 gr
III	15%	1,5 gr

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa berat yang hilang sebagai akibat...

- a. Cairan gula hipertonis terhadap larutan sel
- Larutan gula hipertonis terhadap cairan sel
- c. Larutan gula dan cairan sel isosmosis
- d. Cairan sel hipertonis terhadap larutan gula
- e. Larutan gula dan cairan sel isotonis
12. Siswa SMAN 8 Tambun Selatan melakukan penelitian merendam kentang ke dalam tiga larutan yang berbeda, yaitu gula dengan konsentrasi 30%, gula dengan konsentrasi 5%, dan air murni/air suling. Terjadi perubahan berat kentang sebelum dimasukkan dan sesudah dimasukkan ke larutan masing-masing sebagaimana data berikut.

Kode Gelas	Jenis Larutan	Berat sebelum dimasukkan larutan	Berat setelah dimasukkan larutan	Kedaaan kentang
A	Gula 30%	1 gr	0,6 gr	Lembek
B	Gula 5%	1 gr	0,8 gr	Agak Lembek
C	Air Suling	1 gr	1,2 gr	Keras

Dari data tersebut kesimpulan yang tepat adalah...

- a. Pada gelas A, air berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis dari pada sel kentang
- Pada gelas A, air berosmosis dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis dari pada sel kentang
- c. Pada gelas C, air berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang
- d. Pada gelas C, air berosmosis dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang
- e. Pada gelas B, gula berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis dari pada sel kentang
13. Pada eksperimen osmosis sel tumbuhan, disiapkan tiga potongan kentang berbentuk silinder dengan ukuran dan berat yang sama. Kentang A direndam dalam larutan gula 5%, kentang B dalam larutan gula 10%, dan kentang C dalam larutan gula 15%. Lama rendaman 30 menit. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Kentang	Gula	Berat yang hilang
A	5%	0,3 gr
B	10%	0,7 gr
C	15%	1,8 gr

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa hilangnya berat kentang disebabkan oleh...

- a. Cairan sel hipertonis terhadap larutan gula

- b. Cairan gula hipertonis terhadap larutan sel
- c. Larutan gula hipertonis terhadap cairan sel
- d. Larutan gula dan cairan sel isotonis
- e. Larutan gula dan cairan sel osmosis

14. Perhatikan tabel berikut!

No	Penyusun Jaringan Ikat	Fungsi
1	Makrofag	Melakukan fagositosis terhadap zat asing
2	Sel Mesenkim	Penyusun sel embryonal
3	Fibroblas	Pertahanan terhadap benda asing
4	Sel mast	Menghasilkan heparin dan histamin
5	Sel lemak	Sel yang mengandung pigmen

Pasangan yang tepat antara penyusun jaringan ikat dengan fungsinya ditunjukkan oleh nomor...

- a. 1,2, dan 3
- b. 1,2, dan 4
- c. 2,3, dan 4
- d. 2,4, dan 5
- e. 3,4, dan 5

15. Perhatikan artikel dibawah ini!

Potensi Ekstrak Buah Legundi (*Vitex trifolia*) sebagai Penghambat Pembelahan dan Pertumbuhan Sel Tumor Kulit pada Tikus Putih yang Diinduksi *Benzoalphyrene* (Humairah Medina LL, Ilham Hariaji)

Penyakit kulit terutama tumor semakin banyak ditemukan di masyarakat. Timbulnya tumor kulit memiliki faktor resiko yang potensial, antara lain adalah akibat terpapar oleh radiasi sinar ultraviolet, agen fisika dan kimia secara berlebihan, luka yang lama tidak sembuh khususnya luka bakar, diantaranya adalah Marjolin's ulcer, dan infeksi virus, yang apabila dibiarkan dan tidak diobati bisa berkembang menjadi kanker. Sampai saat ini pengobatan untuk tumor lebih banyak menggunakan obat-obatan sintetik yang juga dapat menimbulkan komplikasi dan kebanyakan belum menunjukkan hasil yang memuaskan, sehingga banyak penelitian ditujukan pada tanaman tradisional yang banyak tumbuh di Indonesia. Banyak sekali penelitian yang telah menggunakan tanaman obat untuk pengobatan berbagai penyakit termasuk tumor, tetapi dari studi literatur sampai saat ini belum ditemukan penelitian tentang potensi buah legundi sebagai alternatif pengobatan tumor kulit. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengetahui : (1) potensi penghambat pembelahan sel dari ekstrak buah legundi (*Vitex trifolia*) pada tikus putih yang diinduksi benzoalphyrene, (2) jenis tumor kulit setelah induksi benzoalphyrene dengan pemeriksaan histopatologi jaringan.

Penelitian ini adalah studi eksperimental dengan menggunakan tikus Wistar yang dibagi dalam 5 kelompok. Benzoalphyrene digunakan untuk menginduksi kanker kulit pada tikus. Ekstrak etanol buah legundi (*Vitex trifolia*) dibagi dalam 2 dosis yaitu 0,5 g dan 1g/kgBB/hari/oral selama 3 minggu setelah paparan benzoalphyrene. Insidensi tumor diamati dengan palpasi setelah pemberian benzoalphyrene untuk menentukan ukuran dan konsistensi tumor kulit, dan diobservasi dibawah mikroskop untuk menentukan tipe histopatologi dari tumor kulit tersebut.

Dari penelitian didapatkan hasil berupa 3 slide (60%) dari kelompok kontrol yang diinduksi benzoalphyrene adalah tumor ganas (non keratinizing squamous cell carcinoma), 1 slide (20%) adalah lesi atipik, dan 1 slide (20%) adalah lesi jinak. Setelah pemberian terapi menggunakan buah legundi,

kelompok 2, 3, dan 4 yang memiliki lesi tumor mengalami penurunan ukuran (mengecil). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol buah legundi memiliki kemampuan untuk menginhibisi aktivitas proliferasi dan pertumbuhan dengan dosis pemberian 0,5 g dan 1 gr/hari.

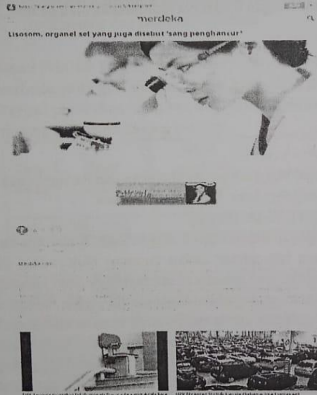
Berdasarkan kutipan di atas, tentukan jenis variabel yang sesuai dengan judul penelitian...

- Variabel terikat ekstrak buah legundi
- Variabel terikat pembelahan sel tumor kulit
- Variabel bebas pertumbuhan sel tumor kulit
- Variabel bebas tikus putih yang diinduksi *Benzoalpaapyrene*
- Variabel kontrol ekstrak buah legundi

16. Berdasarkan kutipan di atas, penelitian menggunakan desain penelitian...

- Demonstrasi
- Investigasi
- Percobaan
- Studi eksperimental
- Studi literatur

17. Perhatikan artikel dibawah ini!



Berdasarkan kutipan di atas, lisosom berfungsi untuk menghancurkan sel yang tidak berfungsi lagi, jika sel luka atau mati lisosom yang ada di dalamnya akan membantu untuk menghancurkannya. Apakah yang akan terjadi apabila lisosom pada sel pecah dan mengeluarkan isinya ke dalam sitoplasma?

- Makromolekul di dalam sitosol terdegradasi
- Terjadinya pembelahan mitokondria dan kloroplas
- Peningkatan produksi protein
- DNA di dalam mitokondria terdegradasi
- Makromolekul di dalam reticulum endoplasma terdegradasi

18.



Penjelasan yang berkaitan dengan sel darah merah yang dipaparkan di dalam website di atas (sahabatnestle.co.id) apakah termasuk sumber yang akurat?

- Sumber akurat, karena mencantumkan materi yang dicari.
- Sumber akurat, karena pembuat situs memiliki reputasi yang baik
- Sumber tidak akurat, karena sumber tidak menyediakan materi yang dicari.
- Sumber tidak akurat, karena tujuan situs untuk mengiklankan produk.
- Tidak ada jawaban yang benar.

19. Salah satu organel dalam sel hati yang berfungsi penting ialah peroksisom. Peroksisom di dalam hati salah satunya berfungsi dalam menetralkan racun alkohol. Dari pernyataan tersebut, seseorang bersengaja terus menerus menenggak alkohol.

Menurutmu tindakan tersebut apakah tindakan yang dapat dibenarkan?

- Benar, karena tugas peroksisom menetralkan senyawa alkohol dan senyawa berbahaya lain.
- Benar, mengonsumsi alkohol tidak akan berpengaruh terhadap kerusakan organel sel.
- Tidak, karena alkohol secara terus menerus dapat merusak fungsi peroksisom dalam hati.
- Tidak, karena alkohol merupakan senyawa berbahaya yang dapat merusak sel dalam tubuh.
- Tidak ada jawaban yang benar.

20. Perhatikan artikel wacana di bawah ini!

(sumber: <https://www.kompas.com/skola/read/2021/06/29/110000569/prinsip-ditulis-oleh-Silmi-Nurul-Utami,Kompas.com>)

Prinsip regenerasi dalam biologi yaitu menumbuhkan kembali bagian tubuh yang rusak atau lepas. Sehingga dapat diartikan, regenerasi adalah proses alami tubuh makhluk hidup untuk memulihkan sel, jaringan, dan organ tubuh yang rusak agar bisa berfungsi kembali. Dilansir dari eLife, ide tentang regenerasi muncul pada abad ke-18 saat naturalis bernama Abraham Trembley meneliti alasan mengapa kepala hydra dan cacing tanah dapat tumbuh kembali setelah dipisahkan. Dilansir dari eLife, ide tentang regenerasi muncul pada abad ke-18 saat naturalis bernama Abraham Trembley meneliti alasan mengapa kepala hydra dan cacing tanah dapat tumbuh kembali setelah dipisahkan. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa hydra dan cacing dapat meregenerasi tubuhnya sendiri. Hal ini sama seperti cicak yang dapat menumbuhkan kembali ekornya yang hilang atau babi yang bisa

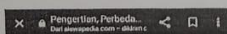
regenerasi anggota tubuhnya. Dilansir dari Biology LibreTexts, salamander bahkan dapat meregenerasi ekor, kaki, bahkan matanya yang hilang hanya dalam beberapa minggu. Hal tersebut terjadi karena salamander memiliki sel blastema (masa sel yang tidak terdiferensiasi) dalam tubuhnya yang kemudian akan terdiferensiasi menggantikan bagian tubuhnya yang hilang. Dilansir dari National Institute of General Medical Sciences, semua organisme hidup memiliki kemampuan untuk beregenerasi sebagai bagian proses alami untuk mempertahankan jaringan dan organnya. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa manusia juga dapat meregenerasi dirinya sendiri. Namun sistem regenerasi pada makhluk hidup tidak semuanya sama, bergantung pada spesiesnya.

Proses regenerasi manusia tidak terjadi secara dramatis seperti yang digambarkan pada film. Manusia tidak bisa mengganti organ tubuhnya yang hilang atau menumbuhkan kembali tangannya yang putus. Pada manusia, saat organ tubuh luar terputus karena amputasi, organ tersebut tidak akan tumbuh kembali. Namun luka akibat terputusnya organ tubuh tersebut akan sembuh. Dilansir dari Encyclopedia Britannica, penyembuhan luka merupakan regenerasi tingkat jaringan yang terjadi saat penyembuhan luka, patah tulang, dan sel-sel menggantikan diri mereka sendiri saat diperlukan. Regenerasi terjadi terus-menerus dalam tubuh manusia tanpa disadari. Misalnya sel darah putih hanya berumur dua hari, setiap dua hari sel akan mati dan digantikan dengan sel darah putih yang baru. Sel kulit hanya dapat bertahan hidup selama dua hingga tiga minggu. Sel darah diregenerasi setiap empat bulan sekali, sedangkan sel pada lensa mata akan tetap sama seumur hidup manusia. Tanpa disadari manusia mengalami banyak regenerasi dalam tubuhnya tanpa harus terluka ataupun mengalami cedera.

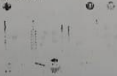
Berdasarkan artikel diatas, Berikut yang bukan termasuk tahapan regenerasi pada tubuh makhluk hidup adalah.....

- Luka akan tertutup oleh darah yang mengalir, lalu membeku membentuk scab yang bersifat sebagai pelindung
- Sel epitel bergerak secara amoeboid menyebar di bawah permukaan luka, di bawah scab
- Diferensiasi sel-sel jaringan sekitar luka sehingga menjadi bersifat muda kembali dan pluripotent untuk membentuk berbagai jenis jaringan baru
- Sel-sel pada blastula menyusun diri sehingga terbentuklah dua lapisan sel atau tiga lapis sel
- Pembentukan kuncup regenerasi (blastema) pada permukaan bekas luka

21.



Pengertian, Perbedaan, Contoh Bilik dari Osmosis



Pengertian, Perbedaan, Contoh Bilik dari Osmosis

Berdasarkan artikel di atas, Pernyataan di bawah ini yang benar tentang perbedaan antara difusi dan osmosis adalah....

- a. Zat yang berpindah pada saat difusi adalah zat terlarut sedangkan pada osmosis zat yang berpindah adalah pelarut
- b. Zat yang berpindah pada saat difusi adalah pelarut sedangkan pada osmosis zat yang berpindah adalah zat terlarut
- c. Difusi merupakan perpindahan molekul yang membutuhkan energi dan osmosis adalah perpindahan molekul yang tidak membutuhkan energi
- d. Difusi adalah perpindahan molekul dari larutan hipotonis ke larutan hipertonis sedangkan osmosis adalah perpindahan molekul dari larutan hipertonis ke dalam larutan hipotonis
- e. Difusi hanya terjadi di sel tumbuhan sedangkan osmosis terjadi di dalam sel hewan dan sel tumbuhan

22. Perhatikan kutipan wacana dibawah ini!

Fakar kesehatan asal Bali dr. Gede Ngurah Buana, M.Kes menyatakan sel-sel dalam tubuh manusia mengalami kerusakan dan kematian oleh berbagai sebab dengan jumlah mencapai 400 miliar sel setiap hari. "Oleh karena itu, perlu ada regenerasi sel di tubuh manusia untuk mengganti sel-sel yang telah rusak dan mati tersebut," ujar Direktur di RSU Kasih Ibu Saba Gianyar Bali itu melalui keterangan tertulis yang diterima di Jakarta, Kamis. Dokter yang menyelesaikan pendidikan S2 Manajemen Rumah Sakit di Universitas Gadjah Mada (UGM) ini mengatakan sel-sel baru tersebut harus dapat hidup dengan baik dari darah yang mengalir secara lancar lewat pembuluh darah. Menurut dia, salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk meregenerasi sel-sel di tubuh manusia yakni dengan mengonsumsi makanan kesehatan yang terbuat dari bahan-bahan alami, salah satunya dengan kandungan utama Pembungkus Telur Hokkaido Salmon. Produk-produk kesehatan dari AFC dibuat oleh salah satu farmasi tertua di Jepang, memiliki banyak manfaat bagi tubuh pengguna, mulai dari melancarkan peredaran darah, mempercepat regenerasi sel, hingga meningkatkan daya tahan tubuh. "Fungsi regenerasi sel inilah yang terdapat pada salah satu produk AFC. Kemampuan melancarkan aliran darah ke semua jaringan ini juga merupakan manfaat yang terdapat di produk ini," ujarnya. Selain menjaga kesehatan tubuh, ia mengatakan produk-produk AFC yakni SOP Subarashi dan Utukulushhi juga bisa bermanfaat untuk mengobati penyakit.

Dengan catatan, penyakit yang diderita pasien tersebut berhubungan dengan paten fungsi dari produk AFC. Beberapa penyakit degeneratif bisa dicegah apabila pasien dapat mengonsumsi produk AFC lebih awal. Penyakit-penyakit degeneratif tersebut seperti hipertensi, diabetes, hiperkolesterol/hipertrigliserida, asam urat, penuaan dini pada kulit, penyakit infeksi saluran napas akut, gangguan keseimbangan hormonal, hepatitis C, gangguan kulit lainnya. Menurut dr. Buana para dokter harus terus membuka wawasan karena perkembangan ilmu kefarmasian terutama tentang herbal/fitofarmaka juga sudah berkembang pesat. Dokter yang pernah bertugas di Kab Banggai Kepulauan Sulawesi Tengah ini mengajak para dokter untuk membuka diri terhadap ilmu farmasi terutama suplemen. "Kalau kita mau mempelajari bagaimana penemuannya, uji klinisnya, dan paten yang dimiliki maka kita akan mengetahui bahwa produk suplemen sudah berkembang sangat jauh dan memberi manfaat yang juga sangat baik dengan efek samping yang minimal atau bahkan tidak ada sama sekali karena terbuat dari bahan makanan," katanya.

Berdasarkan kutipan wacana di atas, berikut yang bukan merupakan faktor-faktor untuk penghambat regenerasi sel adalah....

- a. Tingginya penumpukan bahan toksin
- b. Pembusukan di usus besar yang biasanya terjadi karena banyak mengonsumsi daging atau unggas yang sulit dicerna dalam usus
- c. Pemakaian obat-obatan
- d. Usia
- e. Asupan Nutrisi

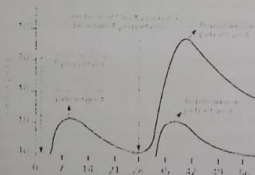
23. Sel darah putih (leukosit) memiliki peran penting dalam mengatur sistem imunitas atau kekebalan tubuh. Kelebihan sel darah putih merupakan keadaan yang berbahaya bagi tubuh. Menurut anda di bawah ini, kegiatan mana yang salah yang menjadi sebab utama dalam meningkatnya leukosit dalam tubuh...

- a. Seorang pria yang terbiasa merokok dalam jumlah banyak per harinya.
- b. Seseorang yang terkena virus akibat tertular teman sejawatnya.
- c. Seorang anak yang terkena penyakit cacic karena jajanan pinggir jalan.
- d. Seorang ibu yang memakan obat resep dokter yang menyebabkan alergi.
- e. Seseorang yang mengalami demam tinggi efek cuaca pancaroba.

24. Saat masak kita sering menabur garam pada bahan makanan agar menghasilkan rasa asin. Secara tidak langsung kegiatan keseharian tersebut menerapkan prinsip biologi. Manakah prinsip biologi yang digunakan...

- a. Difusi, karena konsentrasi garam yang lebih tinggi akan masuk ke dalam sel bahan-bahan makanan yang konsentrasinya lebih rendah.
- b. Difusi, karena konsentrasi garam yang lebih rendah masuk ke dalam sel bahan-bahan makanan yang konsentrasinya lebih tinggi.
- c. Osmosis, karena larutan garam yang konsentrasinya lebih tinggi akan masuk ke dalam sel bahan-bahan makanan yang lebih rendah.
- d. Osmosis, karena larutan garam yang konsentrasinya lebih rendah akan masuk ke dalam sel bahan makanan yang lebih tinggi.
- e. Tidak ada jawaban yang benar.

25. Grafik dibawah ini menggambarkan data dari sebuah eksperimen dimana tingkat antibody dari dua antigen berbeda yaitu A dan B diukur berdasarkan reaksi terhadap antigen tersebut. Antibodi memegang peranan penting dalam tubuh manusia untuk menghadapi berbagai penyakit. Antibodi diproduksi oleh...



- a. Sel B
- b. Sel T
- c. Makrofag
- d. Neutrofil
- e. Sel pembunuh alami

Lampiran 17

Hasil Jawaban Tes Keterampilan Argumentasi Siswa

27 / 15

SOAL KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH

Nama : Adinda Febiyani
Kelas : XI-F3
No. Absen : 01

Jawablah soal essay berikut dengan baik dan benar!

- Sebagian besar fungsi vital bagi organisme terjadi di dalam sel dan sel-sel tersebut mengandung informasi genetik yang menjadi kode pengatur fungsi biologi sel. Setujukah kamu mengenai hal tersebut? Berikan penjelasanmu!
Jawaban: Setuju, karena mengandung materi genetik pada vital yg ada dalam sel.
- Sel pada tumbuhan memiliki dinding sel yang berfungsi untuk melindungi, mempertahankan bentuknya serta mencegah kehilangan air secara berlebihan, karena sebagian besar isi dari sel berupa air. Bagaimanakah pendapatmu apabila tumbuhan tidak memiliki dinding sel?
Jawaban: Itaka bentuk sel tumbuhan akan beragam seperti pada sel hewan.
- Bacalah intisari artikel penelitian dibawah ini!
jantung sebagai bagian dari sistem peredaran darah berperan penting dalam menjaga homeostasis. Peran tersebut didukung oleh sel-sel otot jantung penyusunnya. Fokus penelitian ini adalah mempelajari peran spesifik salah satu organ sel otot jantung yaitu mitokondria. Mitokondria merupakan organ penghasil energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP). Energi tersebut dihasilkan melalui proses respirasi aerobik (memerlukan oksigen), lebih tepatnya pada tahap fosforilasi oksidatif atau transpor membran. Gangguan yang terjadi pada mitokondria dapat mengganggu tahap tersebut sehingga menghasilkan reactive oxygen species (ROS) yang berlebihan, berkurangnya produksi energi, dan terjadinya penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, biogenesis mitokondria yang kualitasnya terkontrol sangat penting untuk kesehatan jantung. Mitokondria menghasilkan lebih dari 90% ATP yang dibutuhkan jaringan jantung. Meningkatnya jumlah mitokondria yang memiliki fungsi abnormal teridentifikasi pada berbagai penderita penyakit jantung. Sumber: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6395499/>
Berdasarkan intisari artikel penelitian tersebut, apakah mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting untuk mendukung fungsi organ jantung? Jelaskan!
Jawaban: Ya, mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting untuk mendukung fungsi organ jantung. karena mitokondria merupakan organ penghasil energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP)

4. Apakah benar jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat), maka tumbuhan mati. Dan bagaimana jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah yang banyak? Jelaskan!

Jawaban:

12 benar karena mengandung larutan garam yg berkonsentrasi tinggi (hipertonik), sel akan kehilangan air dan tekanan turgor yang menyebabkan sel tumbuhan lemas dan mati jika tumbuhan oh beri pupuk dengan jumlah yg banyak maka mengakibatkan pekatnya tanah dan sulit untuk di serap oleh akar

5. Pada buku karangan Campbell, etal (2005) sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga materi genetiknya tidak diindungi oleh membran dan area DNA disebut Nukleoid. Pada salah satu artikel Biologi dikatakan bahwa sel prokariotik terdapat membran inti sama dengan sel eukariotik sehingga kedua sel ini tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari kedua sumber tersebut, analisislah sumber mana yang dapat dipertanggung jawabkan keredibilitasnya? Dan berikan alasanmu!

Jawaban:

3 Nukleoid karena memiliki fungsi sebagai Nukleus (inti sel) pada sel prokariotik yang menjadi tempat transkripsi dan replikasi DNA untuk pembelahan sel. Membrane pembungkus DNA memfasilitasi pertumbuhan sel dan mengandung enzim penting untuk sel.

SOAL KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH

Nama : Akhmad Agwo Muzaki
 Kelas : XI F-3
 No. Absen : 02

Jawablah soal essay berikut dengan baik dan benar!

1. Sebagian besar fungsi vital bagi organisme terjadi di dalam sel dan sel-sel tersebut mengandung informasi genetik yang menjadi kode pengatur fungsi biologi sel. Setujukah kamu mengenai hal tersebut? Berikan penjelasanmu!

Jawaban:

Ya, saya setuju, karena sel merupakan unit dasar kehidupan. Semua fungsi vital organisme terjadi di dalam sel. Sel mengandung informasi yang berupa DNA yang merupakan informasi genetik. Ini bertindak sbg. bertindak sbg. kode yang mengatur semua fungsi biologi sel, termasuk pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi.

2. Sel pada tumbuhan memiliki dinding sel yang berfungsi untuk melindungi, mempertahankan bentuknya serta mencegah kehilangan air secara berlebihan, karena sebagian besar isi dari sel berupa air.

Bagaimanakah pendapatmu apabila tumbuhan tidak memiliki dinding sel?

Jawaban: Jadi, jika apabila tumbuhan tidak memiliki dinding sel adalah akan menyebabkan:
 a.) Menyebabkan sel tidak dapat bergerak dan berkembang besar.
 b.) Dinding-dinding sel dapat memberikan dukungan, perlindungan, dan penyaring bagi struktur dan fungsi sel sendiri.

3. Bacalah intisari artikel penelitian dibawah ini!

Jantung sebagai bagian dari sistem peredaran darah berperan penting dalam menjaga homeostasis. Peran tersebut didukung oleh sel-sel otot jantung penyusunnya. Fokus penelitian ini adalah mempelajari peran spesifik salah satu organel sel otot jantung yaitu mitokondria. Mitokondria merupakan organel penghasil energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP). Energi tersebut dihasilkan melalui proses respirasi aerobik (memerlukan oksigen), lebih tepatnya pada tahap fosforilasi oksidatif atau transpor membran. Gangguan yang terjadi pada mitokondria dapat mengganggu tahap tersebut sehingga menghasilkan reactive oxygen species (ROS) yang berlebihan, berkurangnya produksi energi, dan terjadinya penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, biogenesis mitokondria yang kualitasnya terkontrol sangat penting untuk kesehatan jantung. Mitokondria menghasilkan lebih dari 90% ATP yang dibutuhkan jaringan jantung. Meningkatnya jumlah mitokondria yang memiliki fungsi abnormal teridentifikasi pada berbagai penderita penyakit jantung. Sumber : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6395499/>

Berdasarkan intisari artikel penelitian tersebut, apakah mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting untuk mendukung fungsi organ jantung? jelaskan!

Jawaban:

Ya, Mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting dalam mendukung fungsi organ jantung.

Apakah benar jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat), maka tumbuhan mati. Dan bagaimana jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah yang banyak? Jelaskan!

Jawaban:

Jadi, jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah yang banyak akan menyebabkan terjadinya osmosis karena dari sel tumbuhan dan sel tumbuhan kehilangan tekanan fungsinya.

5. Pada buku karangan Campbell, etal (2005) sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga materi genetiknya tidak dilindungi oleh membran dan area DNA disebut Nukleoid. Pada salah satu artikel Biologi dikatakan bahwa sel prokariotik terdapat membran inti sama dengan sel eukariotik sehingga kedua sel ini tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari kedua sumber tersebut, analisislah sumber mana yang dapat dipertanggung jawabkan kredibilitasnya? Dan berikan alasanmu!

Jawaban:

Sumber pertama (Campbell, etal 2005) dpt dipertanggung jawabkan kredibilitasnya, karena di konteks ini sumber pertama (Campbell, etal 2005) lebih dapat dipercaya dan kredibel karena sudah dg pengetahuan umum dan literatur ilmiah lainnya mengenai sel prokariotik dan eukariotik.

SOAL KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH

Nama : Lintang Kinasih
 Kelas : XI F3
 No. Absen : 11

54/90

Jawablah soal essay berikut dengan baik dan benar!

1. Sebagian besar fungsi vital bagi organisme terjadi di dalam sel dan sel-sel tersebut mengandung informasi genetik yang menjadi kode pengatur fungsi biologi sel. Setujukah kamu mengenai hal tersebut? Berikan penjelasanmu!

Jawaban:

Ya saya setuju karena sel merupakan unit dasar kehidupan semua fungsi vital organisme terjadi di dalam sel. sel mengandung informasi yg berisi DNA yg merupakan informasi genetik ini bertindak sebagai kode yg mengatur semua fungsi biologi sel, termasuk pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi.

2. Sel pada tumbuhan memiliki dinding sel yang berfungsi untuk melindungi, mempertahankan bentuknya serta mencegah kehilangan air secara berlebihan, karena sebagian besar isi dari sel berupa air.

Bagaimana kondisi tumbuhan apabila tumbuhan tidak memiliki dinding sel?

Jawaban:

Jika tumbuhan tidak memiliki dinding sel maka bentuk sel tumbuhan akan berubah seperti pada sel hewan. lalu jika tumbuhan tersebut dilarutkan hipotonis maka selnya akan pecah.

3. Bacalah intisari artikel penelitian dibawah ini!

Jantung sebagai bagian dari sistem peredaran darah berperan penting dalam menjaga homeostasis. Peran tersebut didukung oleh sel-sel otot jantung penyusunnya. Fokus penelitian ini adalah mempelajari peran spesies salah satu organel sel otot jantung yaitu mitokondria. Mitokondria merupakan organel penghasil energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP). Energi tersebut dihasilkan melalui proses respirasi aerobik (memerlukan oksigen), lebih tepatnya pada tahap fosforilasi oksidatif atau transpor membran. Gangguan yang terjadi pada mitokondria dapat mengganggu tahap tersebut sehingga menghasilkan reactive oxygen species (ROS) yang berlebihan, berkurangnya produksi energi, dan terjadinya penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, biogenesis mitokondria yang kualitasnya terkontrol sangat penting untuk kesehatan jantung. Mitokondria menghasilkan lebih dari 90% ATP yang dibutuhkan jaringan jantung. Meningkatnya jumlah mitokondria yang memiliki fungsi abnormal teridentifikasi pada berbagai penderita penyakit jantung. Sumber : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/article/PMC6395499/>

Berdasarkan intisari artikel penelitian tersebut, apakah mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting untuk mendukung fungsi organ jantung? Jelaskan!

Jawaban:

Ya, karena mitokondria adalah organel sel yang ada di dalam hampir semua sel eukariotik, termasuk sel otot jantung yang memiliki peran penting dlm proses produksi energi, sebagai media respirasi seluler.

4. Apakah benar jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat), maka tumbuhan mati. Dan bagaimana jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah yang banyak? Jelaskan!

Jawaban:

Plasmolisis terjadi jika sel tumbuhan diletakkan di larutan hipertonik, sel tumbuhan akan kehilangan air dan tekanan turgor yg menyebabkan sel tumbuhan layu.

dan jika tumbuhan diberi pupuk dlm jumlah yg banyak, dpt meningkatkan pekatnya larutan tanah sehingga sulit diserap oleh akar.

12

5. Pada buku karangan Campbell, et al (2005) sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga materi genetiknya tidak dilindungi oleh membran dan area DNA disebut Nukleoid. Pada salah satu artikel Biologi dikatakan bahwa sel prokariotik terdapat membran inti sama dengan sel eukariotik sehingga kedua sel ini tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari kedua sumber tersebut, analisislah sumber mana yang dapat dipertanggung jawabkan kredibilitasnya? Dan berikan alasanmu!

Jawaban:

Sumber pertama (Campbell, et al 2005) dpt dipertanggung jawabkan kredibilitasnya, karena dlm konteks ini sumber pertama (Campbell, et al 2005) lebih dpt dipercaya dan kredibel karena sesuai dg pengetahuan umum dan literatur ilmiah lainnya mengenai sel prokariotik.

12

SOAL KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH

Nama : M. Sabila Ksyadil Muda
 Kelas : XI T-3
 No. Absen : 20

Jawablah soal essay berikut dengan baik dan benar!

1. Sebagian besar fungsi vital bagi organisme terjadi di dalam sel dan sel-sel tersebut mengandung informasi genetik yang menjadi kode pengatur fungsi biologi sel.
 1 Setujukah kamu mengenai hal tersebut? Berikan penjelasanmu!

Jawaban : Setuju

2. Sel pada tumbuhan memiliki dinding sel yang berfungsi untuk melindungi, mempertahankan bentuknya serta mencegah kehilangan air secara berlebihan, karena sebagian besar isi dari sel berupa air.

Bagaimanakah pendapatmu apabila tumbuhan tidak memiliki dinding sel?

Jawaban : A) Menyebabkan sel tidak dapat bergerak dan berkembang bebas.

B.) Dinding sel dapat memberikan dukungan, perlindungan, dan penyangga bagi struktur dan fungsi sel sendiri.

3. Bacalah intisari artikel penelitian dibawah ini!

Jantung sebagai bagian dari sistem peredaran darah berperan penting dalam menjaga homeostasis. Peran tersebut didukung oleh sel-sel otot jantung penyusunnya. Fokus penelitian ini adalah mempelajari peran spesiik salah satu organel sel otot jantung yaitu mitokondria. Mitokondria merupakan organel penghasil energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP). Energi tersebut dihasilkan melalui proses respirasi aerobik (memerlukan oksigen), lebih tepatnya pada tahap fosforilasi oksidatif atau transpor membran. Gangguan yang terjadi pada mitokondria dapat mengganggu tahap tersebut sehingga menghasilkan reactive oxygen species (ROS) yang berlebihan, berkurangnya produksi energi, dan terjadinya penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, biogenesis mitokondria yang kualitasnya terkontrol sangat penting untuk kesehatan jantung. Mitokondria menghasilkan lebih dari 90% ATP yang dibutuhkan jaringan jantung. Meningkatnya jumlah mitokondria yang memiliki fungsi abnormal teridentifikasi pada berbagai penderita penyakit jantung. Sumber : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/article/PMC6395499/>

Berdasarkan intisari artikel penelitian tersebut, apakah mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting untuk mendukung fungsi organ jantung? Jelaskan!

Jawaban : YA, Mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting dalam mendukung fungsi organ jantung.

4. Apakah benar jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan hipertonik (pekat), maka tumbuhan mati. Dan bagaimana jika tumbuhan diberi pupuk dalam jumlah yang banyak? Jelaskan!

Jawaban: Akan menyebabkan terjadinya osmosis karena pupuk bersifat hipertonik, sehingga akan menarik air keluar dari sel tumbuhan dan sel tumbuhan kehilangan tekanan turgornya.

5. Pada buku karangan Campbell, etal (2005) sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga materi genetiknya tidak dilindungi oleh membran dan area DNA disebut Nukleoid. Pada salah satu artikel Biologi dikatakan bahwa sel prokariotik terdapat membran inti sama dengan sel eukariotik sehingga kedua sel ini tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dari kedua sumber tersebut, analisislah sumber mana yang dapat dipertanggung jawabkan kredibilitasnya? Dan berikan alasanmu!

Jawaban :

Ya

Lampiran 18

Hasil Wawancara dengan Guru Biologi

ANGKET PRA PENELITIAN
PEMBELAJARAN BIOLOGI

Narasumber : Saiful Bahri, S.Pd., M.Pd
Instansi : SMAN 1 Gebog Kudus
Hari/Tanggal : Senin / 13 Februari 2023

1. Bagaimana proses pembelajaran biologi yang Bapak/Ibu lakukan selama ini ?
2. Apakah Bapak/Ibu sudah pernah mengenal soal berbasis literasi sains ?
3. Apakah pembelajaran biologi yang dilakukan sudah memuat aspek literasi sains di sekolah ini ?
4. Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menggunakan soal berbasis literasi sains ?
5. Apakah pembelajaran biologi dilakukan dengan menerapkan konsep biologi dengan kehidupan nyata peserta didik ? *ya*
6. Salah satu literasi biologi peserta didik mampu menjelaskan fenomena yg terjadi di alam maupun fenomena hasil kegiatan manusia dengan menggunakan konsep biologi, apakah peserta didik Pernah diberikan soal-soal literasi biologi/soal-soal untuk menjelaskan suatu fenomena tertentu ? Jika pernah, bagaimana hasilnya?
7. Literasi biologi peserta didik juga ditandai dengan peserta didik mampu menerapkan / menggunakan konsep biologi dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan nyata. Apakah peserta didik pernah diberikan soal yg berisi suatu masalah yang mengharuskan peserta didik menggunakan konsep biologi dalam menyelesaikan masalah tersebut? Jika pernah bagaimana hasilnya? *Kalau soal yang berisi suatu masalah dan menggunakan konsep biologi untuk menjelaskan masalah, saya jarang menggunakannya.*

1. Proses pembelajaran yang saya lakukan selama ini, saya masih menggunakan metode ceramah, ~~menjelaskan~~ menjelaskan materi secara lisan dengan bantuan media PPT. Namun biasanya saya kombinasikan / menggabungkan metode ceramah dengan metode tanya jawab *dan ada proses pembelajaran sehingga tidak terlalu aktif & semangat untuk dan menikmati materi*
2. *ya, saya sudah mengenal soal literasi sains*
3. *ya, pembelajaran biologi yg sudah saya lakukan sudah memuat aspek literasi sains, di sekolah ini pembelajaran biologi menggunakan soal AKM (Asesmen kompetensi minimum) yg mana terdapat 2 kompetensi ~~dasar~~ mendasar yg diukur dr AKM yaitu literasi dan numerasi. Jadi di sekolah ini, pembelajaran biologi sudah memuat aspek literasi sains.*
4. *Sudah contohnya ada pada soal AKM, yg didalamnya memuat soal bentuk uraian dan soal uraian.*
6. *Pernah, hasilnya siswa masih banyak yang bingung dengan soal-soal literasi karena mungkin belum terbiasa.*

Lampiran 19

Dokumentasi wawancara dengan Narasumber



Lampiran 20

Dokumentasi Pengambilan Data Pada Sampel





Lampiran 21

RIWAYAT HIDUP**A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Rizki Dwi Ariyanti
2. Tempat & Tgl. Lahir : Kudus, 15 Febuari 2001
3. Alamat Rumah : Garung Lor, RT 08/RW 01, Gg. Nusa Indah No. 26, Kec.Kaliwungu, Kab. Kudus, Jawa Tengah
4. No HP : 089665421531
5. E-mail : rizkidwiariyanti42@gmail.com

B. Riwayat pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN 1 Mijen : 2007 - 2013
 - b. SMPN 1 Kaliwungu : 2013 - 2016
 - c. SMAN 1 Gebog : 2016 - 2019
 - d. UIN Walisongo Semarang : 2019 - 2023
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. TPQ Fadly Robby

Semarang, 18 Oktober 2023

Rizki Dwi Ariyanti

NIM: 1908086091