

**PENGARUH PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
SCAFFOLDING TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF MATA PELAJARAN BIOLOGI
PADA PESERTA DIDIK DI SMAN 1 GADING PROBOLINGGO**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Gelar S-2

Program Studi Pendidikan Biologi



Disusun oleh

SUKOWATI ASTUTIK

NIM 2023106202110015

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN
BIOLOGI DIREKTORAT PROGRAM
PASCASARJANA UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

PENGARUH PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN *SCAFFOLDING* TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF MATA PELAJARAN BIOLOGI PADA PESERTA DIDIK DI SMAN 1 GADING PROBOLINGGO

Diajukan oleh :

SUKOWATI ASTUTIK
2023106202110015

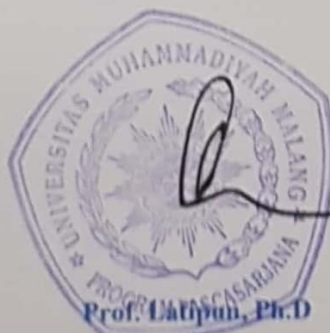
Telah disetujui

Pada hari/tanggal, **Senin / 23 Desember 2024**

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si

Direktur
Program Pascasarjana



Pembimbing Pendamping

Assoc. Prof. Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Biologi

Assoc. Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd

TESIS

Dipersiapkan dan disusun oleh :

SUKOWATI ASTUTIK

2023106202110015

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari/tanggal, Senin/ 23 Desember 2024
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan
memperoleh gelar Magister/Profesi di Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Malang

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua	:	Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si
Sekretaris	:	Assoc. Prof. Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes
Penguji I	:	Assoc. Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd
Penguji II	:	Assoc. Prof. Dr. Iin Hindun, M.Kes

KATA PENGANTAR

Penyelesaian tugas akhir kuliah pascasarjana ini memiliki tantangan tersendiri. Namun berkat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan tugas tesis ini dengan baik dan tepat waktu yang berjudul “ **Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Scaffolding* Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kognitif Mata Pelajaran Biologi Pada Peserta Didik Di SMAN 1 Gading Probolinggo**”. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada teladan kita Nabi Muhammad SAW. Penulis menyadari bahwa selama proses penyusunan tesis ini mendapat banyak masukan dan bantuan dari berbagai macam pihak. Oleh karena itu penulis perlu menyampaikan terima kasih sebesar besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Nazaruddin Malik., M.Si Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Assc. Prof. Dr. Latipun, M.Kes Selaku Direktur Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Assc. Prof. Dr. Atok Miftahcul Huda, M.Pd Selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Prof. Dr. Rr. Eko Susetyarini, M.Si selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan tesis ini.
5. Assc Prof. Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan masukan selama proses bimbingan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama kuliah.
7. Ayahanda H. Sukono dan Ibunda Hj. Sumiati yang dengan sepenuh hati memberikan cinta, do'a dan kasih sayang serta dukungan moril, materi, maupun spiritual hingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan. dan penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
8. Putra dan Putri ku Talitha Fitri Khoiriawati, Callysta Fitri Khoiriawati, Anindita Keisha Khoiriawati, dan Azzam Aulian 'Abdul Jabbaar.
9. Pihak lain yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan berbagai kalangan pembaca lainnya. Aamiin Ya Robbal Alamin.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Batasan Penelitian	4
KAJIAN PUSTAKA	4
A. <i>Pembelajaran Problem Based Learning</i>	Error! Bookmark not defined.
B. <i>Scaffolding</i> dalam Pembelajaran	5
C. Hasil Belajar Kognitif	8
D. Kerangka Berpikir	10
E. Hipotesis	12
PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat Penelitian	12
B. Penelitian	12
C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	12
D. Teknik Pengambilan Sampel	13
E. Sampel	13
F. Defisini Operasional Variabel	13
G. Prosedur Pengumpulan Data	14
H. Uji Intrumen Pengumpulan Data	16
I. Teknik Analisis Data	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	18

A. HASIL	18
1. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis	18
2. Hasil Belajar Kognitif	22
PEMBAHASAN	25
1.Pengaruh Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Dengan <i>Scaffolding</i> Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis	25
2.Pengaruh Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Dengan <i>Scaffolding</i> Terhadap Hasil Belajar kognitif.....	29
KESIMPULAN DAN SARAN	32
A. Kesimpulan	32
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 3 Jumlah Populasi Penelitian.....	12
Tabel 4.1 Uji Normalitas.....	19
Tabel 4.2 Uji Homogenitas.....	21
Tabel 4.3 Uji T.....	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir.....	11
Gambar 3.1 Definisi Operasional Variabel.....	13
Gambar 4.1 Diagram Hasil Penelitian Kelas Eksperimen.....	16
Gambar 4.2 Diagram Hasil Penelitian Kelas Kontrol.....	17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian.....	42
Lampiran 2. Hasil Validitas Instrumen.....	168
Lampiran 3. Hasil Penelitian Kelas Eksperimen.....	173
Lampiran 4. Hasil Penelitian Kelas Kontrol.....	178
Lampiran 5. Uji Prasyarat Data.....	182
Lampiran 6. Uji Hipotesis.....	183



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Sukowati Astutik

NIM :2023106202110015

Program Studi : Magister Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. TESIS dengan judul : **PENGARUH PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN *SCAFFOLDING* TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF MATA PELAJARAN BIOLOGI PADA PESERTA DIDIK DI SMAN 1 GADING PROBOLINGGO**
2. adalah karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka.
3. Apabila ternyata dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
4. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 2024

Yang menyatakan,



Sukowati Astutik

NIM. 202310620211015

ABSTRAK

Hasil prariset awal di SMAN 1 Gading pada tanggal 18 Juli 2024 proses pembelajaran yang berlangsung belum melatih peserta didik dalam memahami konteks berpikir kritis dan dampaknya terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Peserta didik belum berinteraksi satu sama lain. Interaksi antar teman sebaya dalam argumentasi dan diskusi mampu membantu menjelaskan pemikiran yang logis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* dengan dukungan *scaffolding* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif peserta didik dalam pelajaran biologi di SMAN 1 Gading Probolinggo. Menggunakan eksperimen kuasi dengan desain pretest-posttest kelompok kontrol, penelitian ini melibatkan dua kelas XI yang dipilih secara purposive. Analisis data dilakukan menggunakan uji T dengan SPSS untuk mengukur perbedaan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif pembelajaran *Problem Based Learning* dibandingkan pembelajaran langsung. Dalam pembelajaran *Problem Based Learning*, peserta didik dihadapkan pada permasalahan nyata, yang mendorong keterlibatan aktif dan kolaborasi, sehingga memperkuat pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis. *scaffolding* memberikan dukungan bertahap, membantu siswa dalam memahami materi dan mengembangkan kemampuan analitis. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif.

Kata Kunci : Berpikir Kritis, Hasil Belajar Kognitif, *Problem Based Learning*, *Scaffolding*

ABSTRACT

The results of the initial pre-research at SMAN 1 Gading on July 18, 2024, the ongoing learning process has not trained students to understand the context of critical thinking and its impact on students' cognitive learning outcomes. Students have not interacted with each other. In fact, interactions between peers in argumentation and discussion can help explain logical thinking.

This study aims to examine the effect of the Problem Based Learning learning with scaffolding support on improving critical thinking skills and cognitive learning outcomes of students in biology lessons at SMAN 1 Gading Probolinggo. Using a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design, this study involved two classes of XI selected purposively. Data analysis was carried out using the T test with SPSS to measure differences in cognitive learning outcomes and critical thinking skills between the experimental and control groups.

The results showed that the application of Problem Based Learning with scaffolding significantly improved critical thinking skills and cognitive learning outcomes of Problem Based Learning compared to direct learning methods. In Problem Based Learning, students are faced with real Problems, which encourage active involvement and collaboration, thereby strengthening their conceptual understanding and critical thinking skills. scaffolding provides gradual support, helping students understand the material and develop analytical skills. The conclusion of this study is that the Problem-based learning with scaffolding is effective in improving critical thinking skills and cognitive learning outcomes.

Keywords: Critical Thinking, Cognitive Learning Outcomes, Problem Based Learning, scaffolding

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia pendidikan saat ini dihadapkan pada tuntutan masyarakat untuk dapat menghasilkan lulusan berkualitas tinggi yang mampu hidup secara kompetitif pada era globalisasi. Alumni pendidikan yang diharapkan selain menguasai ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, kreativitas dan daya saing, juga alumni yang memiliki bekal pengetahuan agama, moral dan berakhlak mulia. Penguasaan kualitas ilmu pengetahuan dan teknologi dengan kualitas keimanan dan ketaqwaan menjadi perhatian yang sangat serius bagi masyarakat terhadap perkembangan pendidikan. Hal ini menjadi logis karena dengan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi seseorang mampu menjalani kehidupan yang serba kompleks secara efektif dan efisien, sedangkan penguasaan terhadap nilai-nilai agama dan moral menjadikan kehidupan lebih damai dan bermanfaat bagi sesama.

Pembelajaran biologi yang berisi penjelasan keindahan, keteraturan dan berbagai peristiwa alam dalam penerapannya diberbagai teknologi memiliki tujuan untuk membentuk sikap positif yaitu merasa tertarik untuk mempelajari biologi lebih dalam dalam penerapan kehidupan sehari-hari. untuk mempelajari biologi lebih dalam dalam penerapan kehidupan sehari-hari (Kahar, 2018).

Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* telah terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, prestasi menulis kritis, dan peningkatan keterampilan berpikir kreatif di berbagai studi. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* secara signifikan berdampak pada keterampilan berpikir kritis peserta didik, terutama dalam hal peningkatan keterampilan awal siswa. (Puspitaningsih et al., 2018a). Efektivitas teknik *scaffolding* dalam meningkatkan prestasi menulis kritis siswa telah ditunjukkan, dengan peningkatan signifikan dalam skor penulisan yang diamati pasca-intervensi . Integrasi *scaffolding* dalam pembelajaran biokimia melalui pembelajaran *Problem Based Learning* telah menyebabkan peningkatan penting dalam keterampilan berpikir kritis peserta didik, sebagaimana dibuktikan oleh pengamatan dan wawancara dengan peserta didik (Bundsgaard, 2019; Ernawati et al., 2022).

Penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* telah menunjukkan efek positif pada hasil pembelajaran kognitif di berbagai pengaturan

pendidikan. Studi telah menunjukkan bahwa menerapkan pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir interdisipliner dan hasil pembelajaran biologi (Rusdi et al., 2023). Penggunaan *scaffolding* dalam hubungannya dengan pembelajaran *Problem Based Learning* telah ditemukan untuk meningkatkan aktivitas dan hasil pembelajaran kimia peserta didik, khususnya dalam konsep solusi penyangga (Putri & Suwono, 2023). *Scaffolding* menggunakan pembelajaran Peer Tutoring tidak berdampak signifikan pada hasil pembelajaran kognitif dalam biologi, itu secara positif mempengaruhi aspek afektif dan psikomotorik pembelajaran peserta didik (Astuti & Sianipar, 2023). Selain itu, penerapan *scaffolding* dalam matematika telah terbukti meningkatkan keterampilan operasi aljabar peserta didik, menunjukkan hubungan positif antara *scaffolding* dan peningkatan keterampilan kognitif dalam mata pelajaran yang berbeda (Mulyati et al., 2022).

Hasil prariset awal di SMAN 1 Gading pada tanggal 18 Juli 2024 proses pembelajaran yang berlangsung belum melatih peserta didik dalam memahami konteks berpikir kritis dan dampaknya terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Peserta didik belum berinteraksi satu sama lain. Interaksi antar teman sebaya dalam argumentasi dan diskusi mampu membantu menjelaskan pemikiran yang logis. Hal ini sejalan dengan penelitian Adilah & Budiharti (2015) yang menyatakan bahwa interaksi antar siswa dalam proses pembelajaran sangat penting untuk membangun suatu informasi. Selain itu peneliti juga sudah memberikan tes kemampuan awal keterampilan berpikir kritis pada siswa sebanyak 10 butir soal dan didapatkan hasil rata-rata nilai sebesar 45% dengan jumlah sampel siswa sebanyak 32, ini menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif masih rendah.

Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* telah menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam motivasi belajar peserta didik di berbagai pengaturan pendidikan. Studi telah menunjukkan bahwa menggabungkan *scaffolding* berbasis komputer ke dalam kursus berbasis masalah meningkatkan tingkat motivasi, yang mengarah pada peningkatan kinerja dalam kualitas produk, pengetahuan subjek, dan keterampilan berpikir pemrograman (Peng et al., 2022). PBL telah efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam mata pelajaran seperti bahasa Indonesia, menunjukkan dampak positif pada motivasi dan

prestasi (Afdhilah et al., 2023). Selanjutnya, penelitian yang berfokus pada pengajaran PBL praktis menemukan bahwa memperkenalkan pembelajaran *Problem Based Learning* meningkatkan kesediaan peserta didik untuk secara aktif terlibat dalam pembelajaran, meningkatkan peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan interaksi kelas (Huang, 2022a, 2022b).

Kolaborasi antara peserta didik dalam pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* secara signifikan berdampak pada pemahaman tentang materi pelajaran, sebagaimana dibuktikan oleh berbagai penelitian. Penelitian menekankan pentingnya mendukung kolaborasi dalam pengaturan dengan mendiagnosis jalan buntu, memfasilitasi interaksi pemecahan masalah, dan strategi pembagian tugas (Wu et al., 2023). Penggunaan PBL dengan *scaffolding* telah terbukti meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, terutama pada peserta didik dengan berbagai peningkatan keterampilan, menunjukkan efek positif pada pemahaman konseptual (Krishnan, 2019; Wulandari et al., 2022). Temuan ini secara kolektif menggarisbawahi peran penting kolaborasi dan *scaffolding* dalam meningkatkan pemahaman siswa dan pengembangan keterampilan dalam pendidikan.

Berdasarkan permasalahan di atas diperlukan sebuah yang dipandang tepat yang dapat menjembatani permasalahan tersebut yaitu pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* yakni pembelajaran dimana siswa mengerahkan peningkatan keterampilannya untuk menemukan dan mengembangkan sendiri pengetahuannya dan berorientasi pada biologi pengalaman sehari-hari untuk menerapkan biologi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* akan mempunyai kontribusi yang tinggi pada peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif untuk memecahkan masalah pemecahan masalah.

B. Rumusan Masalah

1. Adakah pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Biologi pada siswa di SMAN 1 Gading Probolinggo?

2. Adakah pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* terhadap hasil belajar kognitif pada mata pelajaran Biologi pada siswa di SMAN 1 Gading Probolinggo?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Untuk Menganalisis pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Biologi pada siswa di SMAN 1 Gading Probolinggo.
2. Untuk menganalisis pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* terhadap hasil belajar kognitif pada mata pelajaran Biologi pada siswa di SMAN 1 Gading Probolinggo.

D. Batasan Penelitian

Dari beberapa masalah yang ada, penulis membatasi masalah-masalah penelitian sebagai berikut :

1. yang akan diterapkan oleh peneliti adalah pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Scaffolding*.
2. Indikator berpikir kritis yang digunakan adalah mengacu pada Robbert Eniis dengan 5 indikator yaitu menyampaikan penjelasan sederhana, membentuk keterampilan dasar, menyimpulkan, membentuk penjelasan lebih lanjut serta mengatur strategi.
3. Indikator hasil belajar kognitif siswa yang digunakan yaitu mengacu pada taksonomi bloom tingkatan C4, C5, dan C6.
4. Penelitian ini hanya terfokus pada materi Sel Pada Manusia. Materi ini terdapat pada mata pelajaran Biologi Kelas XI semester ganjil.

KAJIAN PUSTAKA

A. Pembelajaran *Problem Based Learning*

Pembelajaran *Problem Based Learning* adalah pendekatan pembelajaran aktif di mana siswa mengatasi masalah dunia nyata, mengumpulkan dan menganalisis data, dan mengembangkan solusi (Dilekli, 2020; Setyo Retno, 2022). Pembelajaran *Problem Based Learning* menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa, menumbuhkan motivasi, sosialisasi, berpikir kritis, dan

keterampilan pengaturan diri (Para Citar Este Artículo: Ruiz-Meza et al., 2021). Ini berakar pada teori konstruktivis, mempromosikan pembelajaran kolaboratif dan bermakna melalui situasi masalah yang dikontekstualisasikan (Higuera-Martínez et al., 2022). Pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dipetakan ke Space-Time (ST) -Continuum, beradaptasi dengan konteks pendidikan yang berbeda berdasarkan ketatnya ruang konseptual dan waktu yang tersedia (An & Wu, 2022). Pembelajaran *Problem Based Learning* mendorong siswa untuk bekerja secara kolaboratif, mengeksplorasi masalah, dan mempresentasikan temuan menjadikannya yang efektif untuk mengintegrasikan konten pengajaran eksplisit dengan pendidikan ideologis dan politik, sebagaimana dibuktikan dalam studi yang dilakukan di North China Electric Power University.

Pembelajaran *Problem Based Learning* telah terbukti secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kritis siswa di berbagai pengaturan pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan mata pelajaran STEM memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengidentifikasi masalah kehidupan nyata, menumbuhkan peningkatan keterampilan berpikir kritis (Wahdaniyah et al., 2023). Selain itu, pendekatan Pembelajaran *Problem Based Learning*, yang berpusat pada siswa, telah menunjukkan dampak positif pada keterampilan berpikir kritis melibatkan siswa dalam skenario dunia nyata dan mendorong penalaran dan perhatian (Joaquin & Hermosa, 2023). Selain itu, kombinasi PBL dan *Inquiry-Based Learning* (IBL) melalui media video telah terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, menampilkan hasil positif dari pendekatan pembelajaran inovatif (Yusuf et al., 2022). Penerapan kelas terbalik juga berkontribusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan mempromosikan pencarian informasi independen dan pemecahan masalah di antara siswa (Paulus et al., 2023). Kegiatan dalam PBL telah diamati untuk secara efektif mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan mendorong pengambilan informasi independen dan pemecahan masalah, yang pada akhirnya meningkatkan peningkatan keterampilan berpikir secara keseluruhan (Dhani et al., 2023a).

1. *scaffolding* dalam Pembelajaran

Scaffolding dalam pendidikan, sebagaimana didefinisikan oleh para ahli, adalah proses multi-segi yang melibatkan pemberian dukungan kepada peserta

didik melalui berbagai cara seperti bimbingan guru, desain kurikuler, alat teknologi, dan interaksi sosial (Tabak & Reiser, 2022a; Wilson, 2023). Awalnya diciptakan pada pertengahan 1970-an, konsep *scaffolding* menekankan peran orang lain yang lebih berpengetahuan dalam membantu pelajar untuk mencapai tugas di luar peningkatan keterampilan yang tidak dibantu, dengan fokus pada bahasa dan bimbingan sebagai komponen kunci dari proses (Rodgers, 2022).

Scaffolding yang efektif melibatkan pengurangan dukungan secara bertahap saat peserta didik mengembangkan pemahaman, beradaptasi dengan kebutuhan dan tingkat pengetahuan yang berkembang (Ordóñez & Matts, 2022). Dalam lingkungan belajar online, strategi *scaffolding* sangat penting untuk memfasilitasi kemajuan siswa, dengan aspek-aspek seperti kontingensi, memudar, dan transfer tanggung jawab menjadi komponen penting, didukung oleh teman sebaya, guru, atau teknologi melalui berbagai interaksi (Suwastini et al., 2021). Pada akhirnya, *scaffolding* bertujuan untuk menyederhanakan tugas, melibatkan peserta didik, dan membimbing menuju penguasaan keterampilan dan pengetahuan secara mandiri.

Scaffolding memainkan peran penting dalam meningkatkan lingkungan Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan mendukung pembelajaran mandiri siswa dan memfasilitasi transisi ke pendekatan berbasis inkuiri. Berbagai jenis *scaffolding*, seperti tugas prekursor, bahan bacaan, diskusi kelompok terstruktur, dan *scaffolding* berbasis teknologi, telah diidentifikasi dalam literatur (Rusdi et al., 2023a; Varadarajan & Ladage, 2022a, 2022b). *Scaffolding* ini bertujuan untuk memandu siswa melalui berbagai tahap proses pembelajaran, dari tugas perencanaan hingga pembelajaran reflektif dan pengembangan desain yang dapat dieksekusi (Zainol et al., 2022). Selain itu, strategi *scaffolding* melibatkan komunikasi yang efektif, kolaborasi, dan interaksi siswa-guru, yang pada akhirnya meningkatkan pengalaman siswa, mempromosikan kolaborasi, memfasilitasi pembelajaran, dan memudahkan komunikasi ide-ide baru dalam pengaturan Pendidikan (Rodgers, 2022). Konsep *scaffolding*, seperti yang awalnya diciptakan oleh Wood, Bruner, dan Ross, menekankan pentingnya memberikan dukungan kepada peserta didik untuk membantu mencapai tugas di luar upaya tanpa bantuan.

B. Keterampilan Berpikir Kritis

Pemikiran kritis mengacu pada peningkatan keterampilan untuk secara

sistematis memecah masalah kompleks menjadi komponen yang lebih kecil, menganalisisnya secara logis, dan mengembangkan solusi (Osipova et al., 2022). Ini melibatkan keterampilan seperti memperhatikan detail, mengajukan pertanyaan, mengatur informasi, membuat hipotesis, menafsirkan data, dan menarik kesimpulan (Kamid et al., 2022). Berpikir kritis sangat penting dalam pendidikan karena meningkatkan peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa, keterampilan berpikir kritis, dan kapasitas untuk membuat keputusan berdasarkan informasi (Fitriani & Fadly, 2022a; Hollett & Cassalia, 2022a; Raj et al., 2022). Dengan mengasah keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan masalah, berbasis masalah, dan latihan berpikir kritis, siswa dapat meningkatkan perkembangan intelektual, keterampilan proses, dan kinerja akademik secara keseluruhan. Mendorong pemikiran kritis dalam pendidikan tidak hanya menumbuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep tetapi juga melengkapi siswa dengan alat yang diperlukan untuk menavigasi tantangan kompleks dalam berbagai skenario akademik dan dunia nyata. Indikator berpikir kritis yang digunakan adalah mengacu pada Robbert Eniis dengan 5 indikator yaitu menyampaikan penjelasan sederhana, membentuk keterampilan dasar, menyimpulkan, membentuk penjelasan lebih lanjut serta mengatur strategi

Pembelajaran *Problem Based Learning* adalah pendekatan pendidikan yang kuat yang menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui kegiatan pemecahan masalah. Penelitian telah menunjukkan bahwa Pembelajaran *Problem Based Learning* secara efektif meningkatkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melibatkan dalam menemukan informasi secara mandiri, memecahkan masalah yang kompleks, dan mengembangkan keterampilan berpikir (Dhani et al., 2023; Sartika et al., 2023). Dengan menerapkan Pembelajaran *Problem Based Learning*, siswa didorong untuk berpikir kritis, berkomunikasi secara efektif, berkolaborasi dengan teman sebaya, dan melepaskan kreativitas, semua komponen penting dari kerangka keterampilan abad ke-21 (M. A. N. Putri & Dwikoranto, 2022). Studi telah menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa tetapi juga meningkatkan peningkatan keterampilan untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, dan mengevaluasi solusi, yang mengarah pada peningkatan yang signifikan dalam

peningkatan keterampilan pemecahan masalah secara keseluruhan (Nurhawa et al., 2022). Selanjutnya, penerapan PBL telah ditemukan memiliki dampak positif yang signifikan pada kompetensi berpikir kritis siswa, sebagaimana dibuktikan dengan peningkatan kinerja dalam tes berpikir kritis (Harianja et al., 2023).

C. Hasil Belajar Kognitif

Hasil pembelajaran kognitif mencakup berbagai aspek seperti kecerdasan, keterampilan lisan dan tertulis, kapasitas individu, perencanaan jangka panjang, dan keterampilan motorik, seperti yang diusulkan oleh teori Gagne (Brayadi et al., 2022). Hasil ini sangat penting dalam pengaturan pendidikan dan dapat dievaluasi menggunakan inovatif seperti teknologi penambangan teks, yang dapat mengungkapkan perbedaan dalam pembelajaran kognitif di antara siswa dari berbagai latar belakang (Huang et al., 2006). Dalam konteks intelijen keamanan nasional, proses kognitif memainkan peran penting dalam mengumpulkan dan memproses pengetahuan untuk memahami aktor dan perilaku dunia, menekankan pentingnya representasi pengetahuan yang andal (*(Open Access) Ontology and Cognitive Outcomes (2020) | David Limbaugh | 1 Citations, n.d.*).

Hasil kognitif pada siswa sekolah dasar dipengaruhi oleh konteks pembelajaran sosial, dengan faktor-faktor seperti sektor sekolah, karakteristik kelas, dan badan pengatur yang memengaruhi efektivitas kognitif dan sosial, terutama dalam prestasi matematika dan kesejahteraan di sekolah (Hofman et al., 2021). Penelitian ini terfokus pada kemampuan kognitif blomm C4, C5, dan C6. Hasil pembelajaran kognitif di sekolah menengah dapat dikategorikan menjadi tiga tingkatan: C4 (Mengingat), C5 (Memahami), dan C6 (Menerapkan). Penelitian menunjukkan bahwa siswa sering tampil bervariasi di seluruh domain ini, dipengaruhi oleh pengajaran dan lingkungan belajar. Sekolah menengah umumnya menunjukkan kinerja yang kuat di domain C4, dengan skor rata-rata 77,36% dalam mengenali dan mengingat konsep (Abdullah et al., 2020). Tingkat dasar ini sangat penting karena menetapkan panggung untuk keterlibatan kognitif yang lebih dalam. Sebaliknya, domain C5 menunjukkan penurunan yang signifikan, dengan hanya 35,75% siswa yang menunjukkan pemahaman yang memadai tentang materi tersebut (Abdullah et al., 2020). Kesenjangan ini menunjukkan bahwa siswa dapat mengingat fakta, berjuang untuk memahami konsep yang mendasarinya. Domain

C6 mencerminkan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan, di mana siswa mendapat skor buruk pada 17,85% (Abdullah et al., 2020). Ini menunjukkan kebutuhan kritis untuk strategi instruksional yang meningkatkan keterampilan aplikasi, seperti pembelajaran berbasis proyek, yang telah terbukti meningkatkan hasil kognitif secara keseluruhan (Solihun & Aminullah, 2023).

Pembelajaran *Problem Based Learning* telah terbukti meningkatkan hasil pembelajaran kognitif siswa dengan memberikan konteks pembelajaran yang bermakna. Studi telah menunjukkan bahwa penerapan Pembelajaran *Problem Based Learning* dapat secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran kognitif siswa, sebagaimana dibuktikan dengan peningkatan skor pasca-tes dan nilai N-gain yang tinggi (Firdaus et al., 2023; Kusmahardhika et al., 2023; F. Putri & Suwono, 2023b; Taufikurrahman et al., 2021). Siswa dalam masalah dunia nyata dan mendorong pemikiran kritis, Pembelajaran *Problem Based Learning* menumbuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep, selaras dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang bermakna (Pratiwi et al., 2019). Integrasi PBL dalam pengaturan pendidikan tidak hanya meningkatkan keterampilan kognitif tetapi juga mempromosikan pemikiran interdisipliner, pembelajaran afektif, dan keterampilan psikomotorik, yang mengarah pada peningkatan komprehensif dalam hasil pembelajaran siswa di berbagai domain. Oleh karena itu, pemanfaatan PBL dalam pendidikan terbukti menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan hasil pembelajaran kognitif siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna dan menarik.

Scaffolding memainkan peran penting dalam meningkatkan hasil pembelajaran kognitif siswa di berbagai pengaturan pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa *scaffolding* metakognitif berdampak positif pada akurasi pemantauan metakognitif siswa dan efisiensi pemecahan masalah, menyoroti pentingnya *scaffolding* dalam meningkatkan proses pembelajaran (Wang et al., 2023b). Selain itu, penggunaan *scaffolding* dalam bimbingan sebaya telah terbukti mempengaruhi aspek afektif dan psikomotorik pembelajaran, meskipun tidak secara signifikan mempengaruhi hasil kognitif (Astuti & Sianipar, 2023). Selanjutnya, kehadiran *scaffolding* dalam permainan pemrograman telah ditemukan untuk secara signifikan meningkatkan pengembangan pemikiran

komputasi (CT) siswa, menekankan efek positif dari *scaffolding* pada keuntungan kognitif dalam pembelajaran CT.

D. Kerangka Berpikir

Siswa di SMAN 1 Gading mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep biologi yang kompleks dan mengaitkannya dengan situasi kehidupan nyata. Pembelajaran konvensional yang bersifat teoritis kurang efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. pembelajaran *Problem Based Learning* adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana siswa belajar melalui proyek yang membutuhkan eksplorasi mendalam dan penyelesaian masalah nyata. pembelajaran *Problem Based Learning* mendorong keterlibatan aktif dan kolaborasi siswa.

Pembelajaran *Problem-Based Learning* dan *scaffolding* didukung oleh beberapa grand teori dalam pendidikan dan psikologi yang relevan. Teori Pembelajaran Sosial (Lev Vygotsky) Teori ini menekankan pentingnya interaksi sosial dalam pembelajaran. Konsep utama yang mendukung PBL dan *scaffolding* adalah Zona Perkembangan Proksimal (ZPD), yaitu jarak antara kemampuan yang dimiliki siswa saat ini dan kemampuan yang dapat capai dengan bantuan dari guru atau teman sebaya yang lebih terampil. *scaffolding* bertindak sebagai jembatan yang membantu siswa hingga mampu menyelesaikan tugas secara mandiri. Kombinasi PBL dan *scaffolding* juga didukung oleh teori motivasi, khususnya teori determinasi diri yang menekankan pentingnya rasa otonomi, kompetensi, dan keterkaitan dalam memotivasi siswa. PBL memberikan otonomi dalam proses pembelajaran, sedangkan *scaffolding* meningkatkan rasa kompetensi dengan menyediakan dukungan yang dibutuhkan untuk berhasil menyelesaikan tugas. Dengan menggunakan pendekatan PBL yang dikombinasikan dengan *scaffolding*, siswa tidak hanya terlibat dalam proses belajar yang bermakna, tetapi juga mendapatkan dukungan yang diperlukan untuk berkembang secara bertahap dan mandiri.

Pembelajaran *Problem-Based Learning* dengan *scaffolding* memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. PBL

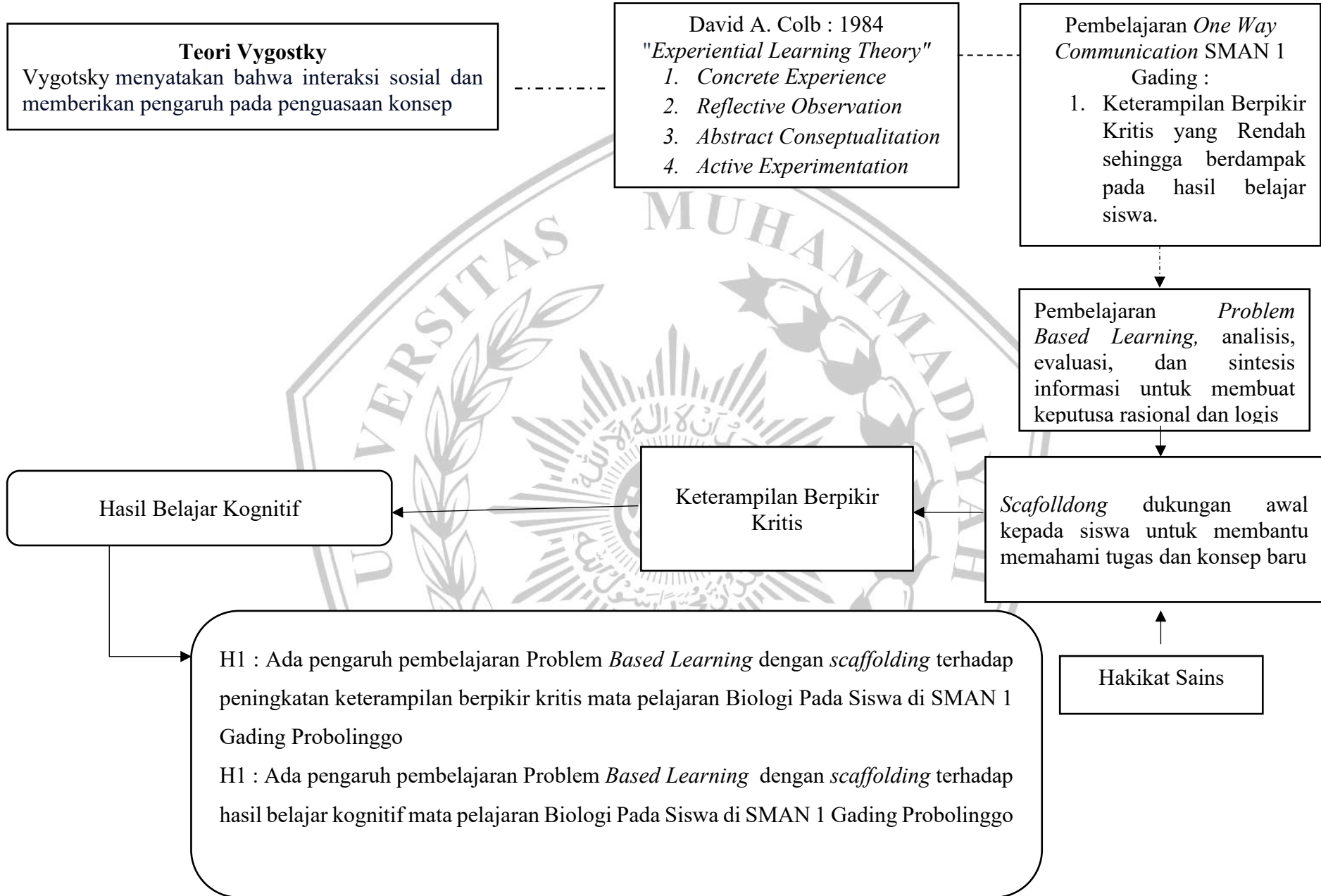
mendorong siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah nyata yang menuntut analisis mendalam, sintesis informasi, dan evaluasi solusi. Dengan adanya *scaffolding*, siswa dibimbing secara bertahap dalam proses berpikir kritis, mulai dari memahami masalah hingga menemukan solusi yang tepat. *scaffolding* membantu siswa mengatasi tantangan awal dalam memahami masalah kompleks, sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara efektif. Hal ini memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan yang lebih mendalam dan solid, yang berkontribusi pada hasil belajar yang lebih baik. Proses PBL yang kompleks bisa membuat siswa merasa kewalahan jika dilakukan tanpa bantuan. *scaffolding* memberikan dukungan berupa petunjuk, pertanyaan pemandu, atau contoh sehingga siswa dapat fokus pada aspek berpikir kritis tanpa terbebani oleh terlalu banyak informasi sekaligus. Dengan bantuan *scaffolding*, siswa dapat memproses informasi dan ide dengan lebih terstruktur, sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi informasi yang lebih baik, yang akhirnya berdampak positif pada hasil belajar.

Scaffolding bertujuan untuk membimbing siswa hingga mampu berpikir dan bertindak secara mandiri. Ketika *scaffolding* secara bertahap dikurangi, siswa terdorong untuk menerapkan strategi berpikir kritis yang telah pelajari, sehingga mengembangkan kemandirian dalam berpikir. Ketika siswa memiliki kepercayaan diri untuk memecahkan masalah sendiri, memiliki pemahaman yang lebih baik dan dapat menerapkan pengetahuan dalam konteks yang berbeda, yang meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan. PBL sering dilakukan dalam kelompok, yang memicu diskusi, perdebatan, dan pertukaran ide. *scaffolding* yang diberikan oleh guru atau mentor, seperti peran fasilitator dalam diskusi kelompok, dapat membantu siswa memanfaatkan interaksi ini untuk mengasah kemampuan berpikir kritis. Interaksi yang efektif dan dukungan *scaffolding* memungkinkan siswa belajar dari perspektif orang lain dan membangun pengetahuan bersama. Hal ini meningkatkan pemahaman dan mempengaruhi hasil belajar secara positif.

Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* diharapkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap pengembangan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa di SMAN 1 Gading. Dengan pendekatan ini, siswa akan lebih terlibat, termotivasi, dan mampu memahami serta menerapkan konsep biologi

dalam konteks kehidupan nyata. Adapun Gambar kerangka berpikir ada pada gambar 2 berikut





E. Hipotesis

Hipotesis untuk pertanyaan penelitian ini adalah sebagai berikut

H1 : Ada pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis mata pelajaran Biologi Pada Siswa di SMAN 1 Gading Probolinggo

H1 : Ada pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan *scaffolding* terhadap hasil belajar kognitif mata pelajaran Biologi Pada Siswa di SMAN 1 Gading Probolinggo

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama empat bulan sejak minggu pertama September sampai minggu keempat Oktober 2024 di SMAN 1 Gading yang berlokasi di Jalan Raya Gading Desa Gading, Kecamatan Gading Kabupaten Probolinggo, Propinsi Jawa Timur.

B. Penelitian

yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif yang termasuk ke dalam kelompok *Quasy Experimen Design* (Wallen, 2007). Ini merupakan eksperimen yang terdiri atas kelas kontrol namun tidak sepenuhnya mengontrol variable eksternal. Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest and posttest control group design*.

C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi adalah keseluruhan unit yang sedang/akan diselidiki oleh seorang peneliti. (Sugiyono, 2016a) Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI yang terdiri dari Kelas XI A, XI B, XI C, XI D dan XI E pada SMAN 1 Gading. Data jumlah siswa/siswi dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

No	Kelas Populasi	Jumlah Siswa
1	XI A	30
2	XI B	30
3	XI C	30
4	XI D	30
5	XI E	30
Jumlah		150

D. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data. Banyak strategi yang dapat digunakan dalam pengambilan sampel untuk menetapkan ukuran sampel dalam proses penelitian (Sugiyono, 2016b). Teknik Pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan teknik purposive berdasarkan kelas peminatan.

E. Sampel

Menurut Sukardi, sampel adalah sebagian kecil dari populasi yang sedang diteliti. Jadi sampel harus dipandang sebagai hipotesis (Sukardi, 2011a). Sampel didalam penelitian kali ini terbagi atas dua kelas yaitu satu kelas eksperimen yang merupakan kelas XI E yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *scaffolding*, ini dikarenakan dikelas tersebut antara jumlah siswa dan siswi itu seimbang. Sedangkan untuk kelas kontrol yaitu kelas XI C yang menggunakan langsung dan didalam tersebut jumlah siswa lebih sedikit dibandingkan jumlah siswi.

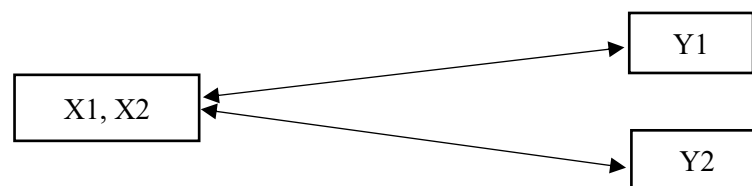
F. Defisini Operasional Variabel

Variabel Bebas (*Independent Variabel*)

Variabel independent adalah faktor yang mempengaruhi atau menyebabkan variabel dependen mengubah dan muncul (terikat) (Sugiyono, 2016). Pembelajaran *Problem Based Learning* dan *scaffolding* merupakan variabel bebas (X) dalam penelitian ini.

Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Variabel dependent adalah yang dipengaruhi oleh atau hasil dari variabel independent. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel independent atau menjadi akibatnya (Sugiyono, 2016b). Berpikir kritis dan hasil belajar kognitif adalah variabel terikat (Y) dalam penelitian ini. Pengaruh hubungan antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y) dapat digambarkan sebagai berikut :



G. Prosedur Pengumpulan Data Tahap Persiapan

Peneliti akan mempersiapkan rencana instrument penelitian yang agak mengikuti serangkaian validasi oleh para ahli, meliputi modul ajar, soal tes, lembar kerja peserta didik, angket, dan lembar observasi. Adapun kisi-kisi instrumen penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Robbert Ennis (Lampiran I Halaman 87)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Butir Soal	Jumlah Butir Soal
3.1.1 Mendefinisikan pengertian sel	Memberikan penjelasan sederhana	1,2,3	3 soal
3.1.2 Menyebutkan komponen kimiawi penyusun sel secara tepat	Menyimpulkan dan membuat referensi	4,5,6	3 soal
3.1.3 Menjelaskan struktur organel sel dalam video animasi	Membangun keterampilan dasar	7,8,9	3 soal
3.1.4 Menjelaskan fungsi organel sel dalam video animasi	Memberikan penjelasan lebih lanjut	10,11,12	3 soal
3.1.5 Membedakan struktur sel hewan dan sel tumbuhan dalam video	Mengatur strategi dan taktik	13,14,15	3 soal

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Menurut Taksonomi Bloom (Lampiran I Halaman 154)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Ranah Kognitif	Butir Soal	Jumlah Butir Soal
3.1.1 Mendefinisikan pengertian sel	C4	1,2	2 soal
3.1.2 Menyebutkan komponen kimiawi penyusun sel secara tepat	C4	3,4	2 soal
3.1.3 Menjelaskan struktur organel sel dalam video animasi	C4,C4,C4	5,6,7,8,9,10	6 soal
3.1.4 Menjelaskan fungsi organel sel dalam video animasi	C4,C5	11,12,13,14,15,16	6 soal
3.1.5 Membedakan struktur sel hewan dan sel tumbuhan dalam video	C5,C5	17,18,19,20	4 soal
3.1.6 Menjelaskan proses transpor membran dengan mengamati video animasi	C5	21,22,23,24	4 soal
3.1.7 Menjelaskan proses respirasi seluler dengan mengamati video animasi	C4	25,26	2 soal

Indikator Pencapaian Kompetensi	Ranah Kognitif	Butir Soal	Jumlah Butir Soal
3.1.8 Menjelaskan proses sintesis protein dengan mengamati video animasi	C6,C6	27,28	2 soal
3.1.9 Menjelaskan proses fotosintesis dengan mengamati video animasi	C6	29,30	2 soal

Tahap Penelitian

Setelah semua instrument dinyatakan valid oleh ahli akan dilanjutkan dengan tahap penelitian di SMAN 1 Gading. Peneliti akan memasukan surat izin penelitian ke sekolah. Setelah sekolah memberikan izin penelitian peneliti akan langsung melakukan penelitian di SMAN 1 Gading. Peneliti akan mulai melakukan penelitian di setiap kelas yang sudah ditentukan untuk memulai eksperimen. Penelitian ini akan diadakan selama 2 minggu tepatnya 4-5 kali pertemuan.

Tahap Analisis Data

Semua tahapan telah dilalui dan masuklah ketahap analisis data. Data yang didapat akan diolah dengan bantuan program SPSS.

Tahap Menyusun Laporan

Semua tahapan sudah dilewati dan tahap terakhir yaitu Menyusun laporan dan membuat kesimpulan.

H. Uji Intrumen Pengumpulan Data Uji Validitas

Validitas konstruk merupakan serangkaian tes yang bertujuan untuk menilai peningkatan keterampilan menghitung validitas suatu item (Sugiyono, 2016). Rumus yang digunakan dalam uji validitas konstruk adalah rumus point biserial sebagai berikut: (Lampiran 2 Halaman 169)

$$Y_{pbi} = \frac{M_p - M_1}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Uji Reliabilitas

Reliabilitas suatu tes merujuk pada tingkatan derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi dan tingkat akurasi (Purwanto, 2013). Pada penelitian ini digunakan rumus *Alfa Cronbach* yaitu sebagai berikut (Lampiran 2 Halaman 170):

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Uji Daya Pembeda Soal

Menganalisis daya pembeda soal membutuhkan pemeriksaan pertanyaan tes dalam kapasitas tes untuk dapat membedakan peserta didik yang memiliki peningkatan keterampilan akademik yang bagus dan tidak (Suharsimi, 2013). Rumus yang digunakan dalam menghitung daya beda adalah sebagai berikut (Lampiran 2 Halaman 171):

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran, supaya dapat menghasilkan soal yang baik dan mampu mengukur peningkatan keterampilan tiap peserta didik (Sukardi, 2011b). Salah satu cara untuk menganalisis soal tersebut adalah dengan mengetahui tingkat kesukaran. Rumus yang dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Lampiran 2 Halaman 172):

$$TK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

I. Teknik Analisis Data

Uji Prasyarat

Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data memiliki distribusi yang baik atau tidak. Dalam penelitian ini uji normalitas menggunakan uji *Kolmogrov Smirnov*. Jika nilai signifikan > 0,05, maka dapat dinyatakan data terdistribusikan dengan baik. Apabila nilai signifikan < 0,05, maka dapat dinyatakan data tidak terdistribusikan dengan baik.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui dalam satu varian ataupun

populasi terdapat kesamaan atau tidak. Pada penelitian ini menggunakan uji *homogeneity of variants*.

Uji Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara atas masalah yang dirumuskan. Sehingga harus diujikan tingkat kebenarannya secara nyata. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Uji T One Sample T Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

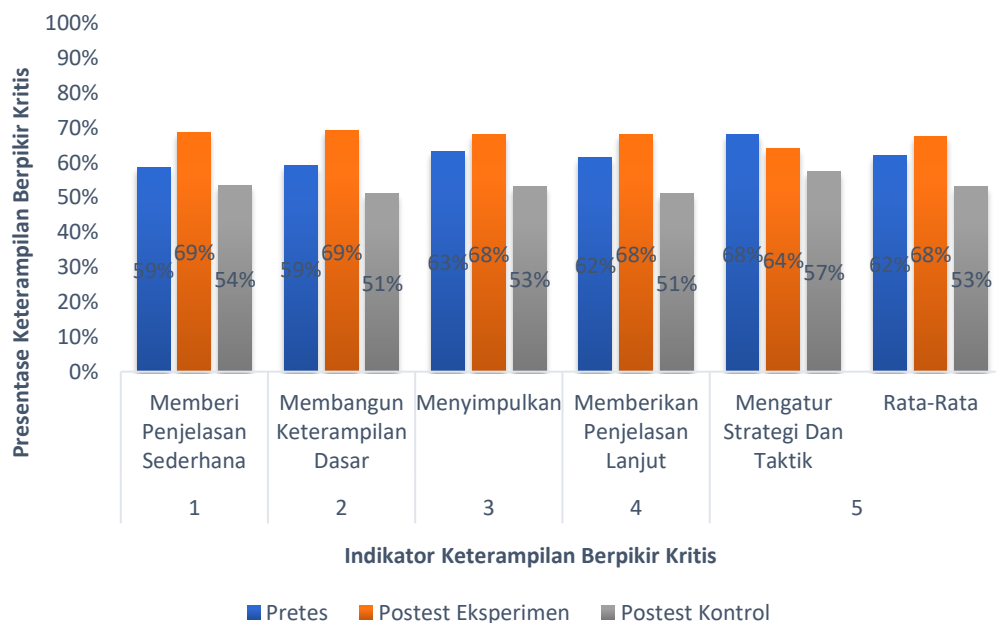
A. HASIL

Adapun hasil dari penelitian ini mencakup beberapa komponen yaitu hasil tes belajar kognitif, dan hasil lembar observasi keterampilan berpikir kritis peserta didik.

1. Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Scaffolding* Terhadap Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

a. Keterampilan Berpikir Kritis

Adapun diagram keterampilan berpikir kritis peserta didik terdapat pada disajikan pada Gambar 4.1 diagram berikut.



Gambar 4.1 Diagram Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Scaffolding* Terhadap Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar diagram 4.1 keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen menghasilkan rata-rata pengamatan sebesar 69% . Dapat dijelaskan bahwa nilai kemampuan pretest dengan rata-rata awal sebesar 37%

memiliki peningkatan pada nilai kemampuan posttest dengan rata-rata akhir sebesar 57%. Berdasarkan hasil tes terkait keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen lebih memiliki dampak positif dengan menerapkan pembelajaran *Problem Based Learning* jika dibandingkan dengan kelas kontrol positif yang menerapkan *direct instruction*. Kelas kontrol kurangnya keterlibatan siswa informasi hanya berpusat pada guru, sehingga siswa kurang memiliki kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Hal ini dapat mengurangi motivasi dan minat siswa, terutama bagi yang belajar lebih baik melalui eksplorasi atau kolaborasi.

PBL berbasis *scaffolding* berpengaruh positif terhadap berpikir kritis, terutama pada indikator memberikan penjelasan sederhana, karena ini secara bertahap membimbing siswa dalam memahami, menganalisis, dan menyusun informasi secara logis. Di SMAN 1 Gading Probolinggo, *scaffolding* yang diterapkan oleh guru membantu siswa mengidentifikasi informasi penting dan merangkumnya menjadi jawaban yang jelas dan terstruktur. Melalui pertanyaan pemandu dan arahan terarah, siswa terlatih untuk fokus pada inti masalah, sehingga mampu memberikan penjelasan sederhana yang mudah dipahami. Selain itu, diskusi kelompok yang menjadi bagian dari PBL mendorong siswa untuk saling menjelaskan gagasan dengan bahasa yang sederhana, memperkuat kemampuan berpikir kritis. Dengan menghubungkan masalah pembelajaran ke konteks nyata yang relevan, seperti isu lingkungan atau sosial di Probolinggo, siswa lebih mudah memahami permasalahan dan menyederhanakannya dalam penjelasan logis dan terarah.

PBL berbasis *scaffolding* berpengaruh positif terhadap berpikir kritis pada indikator membangun keterampilan dasar karena pendekatan ini memberikan dukungan bertahap yang memungkinkan siswa memahami dan menguasai kemampuan mendasar secara efektif. Di SMAN 1 Gading Probolinggo, *scaffolding* diterapkan melalui langkah-langkah seperti memberikan petunjuk awal, contoh konkret, dan pertanyaan pemandu yang membantu siswa mengidentifikasi, menganalisis, dan menerapkan konsep dasar yang relevan. Dalam proses ini, siswa dilatih untuk menguasai keterampilan mendasar seperti mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan menyusun argumen secara sistematis. Diskusi kelompok dan

penyelesaian masalah nyata yang diterapkan dalam PBL juga membantu siswa memperkuat keterampilan dasar dengan cara praktis, relevan, dan terarah.

PBL berbasis *scaffolding* berpengaruh positif terhadap berpikir kritis pada indikator menyimpulkan karena pendekatan ini mendorong siswa untuk mengintegrasikan informasi yang relevan secara sistematis dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis logis. Di SMAN 1 Gading Probolinggo, guru memberikan bimbingan bertahap melalui pertanyaan pemandu, contoh kasus, dan diskusi kelompok, yang membantu siswa memahami langkah-langkah menyusun argumen hingga mencapai kesimpulan yang valid. *scaffolding* memungkinkan siswa untuk mengevaluasi informasi, membedakan data yang relevan dan tidak relevan, serta merumuskan kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia. Selain itu, masalah kontekstual yang dihadirkan dalam PBL mendorong siswa untuk berpikir kritis dengan mempertimbangkan hubungan antar konsep, sehingga menghasilkan kesimpulan yang tidak hanya logis tetapi juga aplikatif terhadap situasi nyata. Proses ini memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyimpulkan secara terstruktur dan mendalam.

PBL berbasis *scaffolding* berpengaruh positif terhadap berpikir kritis pada indikator memberikan penjelasan lebih lanjut karena ini melatih siswa untuk menggali informasi secara mendalam dan menghubungkan konsep-konsep yang relevan untuk memperkaya pemahaman. Di SMAN 1 Gading Probolinggo, guru memberikan bimbingan bertahap dengan pertanyaan pemandu dan umpan balik yang mendorong siswa untuk menjelaskan lebih detail alasan, bukti, atau hubungan yang mendukung jawaban. Proses pembelajaran ini melibatkan eksplorasi masalah nyata yang kontekstual, sehingga siswa terdorong untuk mengembangkan penjelasan yang lebih komprehensif dan logis. Diskusi kelompok dalam PBL juga memotivasi siswa untuk memperluas gagasan dengan mendengarkan dan menanggapi sudut pandang orang lain. Dengan demikian, siswa tidak hanya belajar menyampaikan ide, tetapi juga memperkuat argumen dengan alasan yang lebih mendalam, meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada aspek memberikan penjelasan lebih lanjut.

PBL berbasis *scaffolding* berpengaruh positif terhadap berpikir kritis pada indikator mengatur strategi dan taktik karena pendekatan ini mendorong siswa

untuk merancang langkah-langkah pemecahan masalah secara terstruktur dan efektif. Di SMAN 1 Gading Probolinggo, guru memberikan bimbingan bertahap melalui panduan langkah awal, pertanyaan reflektif, dan arahan untuk mengidentifikasi prioritas dalam memecahkan masalah. Proses ini membantu siswa memahami pentingnya perencanaan strategi yang jelas dan pemilihan taktik yang sesuai untuk mencapai solusi yang optimal. Selain itu, diskusi kelompok dalam PBL memungkinkan siswa untuk berbagi ide, mengevaluasi berbagai alternatif, dan menentukan langkah-langkah yang paling efisien berdasarkan situasi masalah yang dihadapi. Dengan pendekatan yang kontekstual dan relevan, siswa terlatih untuk berpikir kritis dalam mengatur strategi dan taktik, meningkatkan kemampuan dalam menghadapi tantangan yang lebih kompleks di masa depan

Pembelajaran berbasis masalah meningkatkan pemikiran kritis dengan membina lingkungan belajar yang interaktif dan berpusat pada siswa. Pendekatan ini mendorong siswa untuk terlibat aktif dengan masalah dunia nyata, mempromosikan pemahaman yang lebih dalam dan keterampilan analitis. Bagian berikut menguraikan mekanisme melalui mana PBL meningkatkan pemikiran kritis. PBL menggeser fokus dari pengajaran yang dipimpin instruktur ke penyelidikan yang digerakkan oleh siswa, memungkinkan peserta didik untuk mengambil kepemilikan pendidikan. Ini mendorong kolaborasi di antara rekan-rekan, memfasilitasi beragam perspektif dan diskusi kritis, yang penting untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

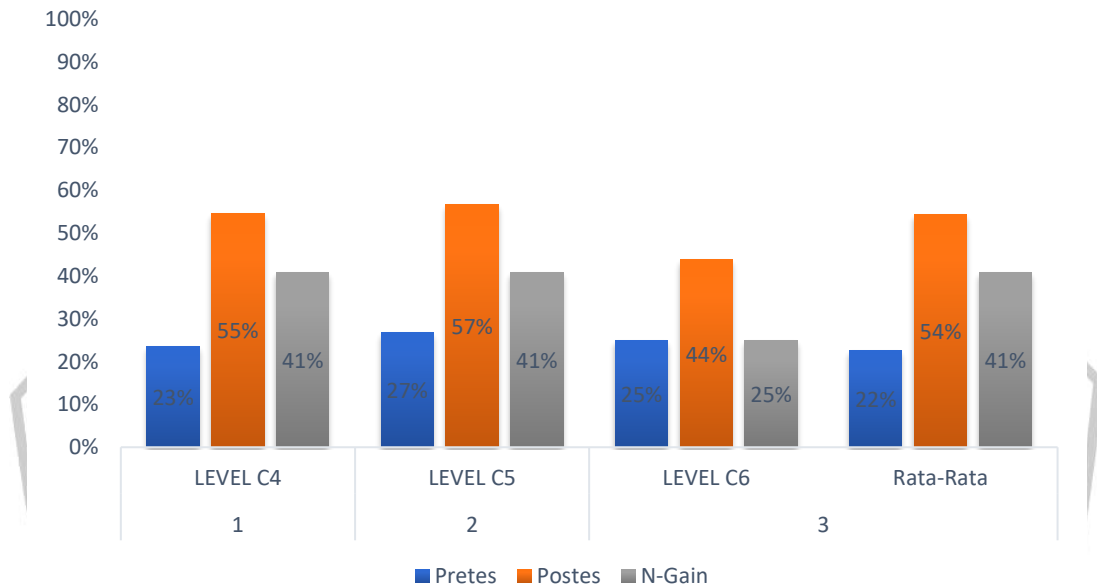
Pengaruh positif Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL) dan *scaffolding* pada kemampuan berpikir kritis telah didokumentasikan dengan baik di berbagai konteks pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa PBL meningkatkan keterlibatan siswa dan keterampilan berpikir kritis dengan mempromosikan kemampuan analitis, evaluatif, dan pemecahan masalah. Penelitian oleh Suhaedin et al (2024) menghasilkan PBL secara signifikan meningkatkan pemikiran kritis pada siswa sekolah menengah kejuruan, menumbuhkan keterampilan yang diperlukan untuk tantangan dunia nyata. Sejalan dengan penelitian oleh Rahmadani (2024) menunjukkan bahwa siswa yang diajarkan melalui PBL mendapat skor lebih tinggi dalam pemikiran kritis matematika dibandingkan dengan yang berada di pengaturan konvensional, dengan skor rata-rata 90,42%. Dengan demikian PBL

telah terbukti meningkatkan pemikiran kritis dalam berbagai mata pelajaran, termasuk biologi, dengan mendorong siswa untuk terlibat dalam diskusi.

2. Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Scaffolding* Terhadap Hasil Belajar Kognitif

a. Tes Hasil Belajar Kognitif

Adapun diagram hasil tes hasil belajar kognitif peserta didik dapat disajikan pada Gambar diagram 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Scaffolding* Terhadap Hasil Belajar Kognitif

Dapat dijelaskan pada Gambar diagram 4.2 nilai kemampuan pretest dengan rata-rata awal sebesar 45% memiliki peningkatan pada nilai posttest dengan rata-rata akhir sebesar 88%. Pada kelas eksperimen indikator dengan nilai tertinggi yaitu pada level kognitif C5 88% , untuk indikator yang lain mendapatkan nilai yang sama yaitu berkisar 85%-87%. Nilai kemampuan pretest dengan rata-rata awal sebesar 12% memiliki peningkatan pada nilai kemampuan posttest dengan rata-rata akhir sebesar 54%.

Integrasi pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dan teknik perancah telah menunjukkan pengaruh positif yang signifikan pada hasil pembelajaran kognitif siswa biologi. Berbagai penelitian menyoroti efektivitas ini dalam meningkatkan tidak hanya kinerja akademik tetapi juga keterampilan penting seperti kolaborasi dan komunikasi.

PBL berbasis *scaffolding* berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif pada level C4 (mengingat), C5 (memahami), dan C6 (menerapkan) karena pendekatan ini memberikan dukungan bertahap yang membantu siswa membangun pemahaman secara mendalam dan terarah. Di SMAN 1 Gading Probolinggo, guru membimbing siswa melalui tahapan seperti pengenalan masalah, eksplorasi konsep, dan penerapan solusi, yang secara langsung mendukung kemampuan mengingat informasi penting (C4), memahami konsep melalui analisis masalah (C5), dan menerapkannya pada konteks nyata (C6). Dukungan yang diberikan melalui *scaffolding*, seperti pertanyaan pemandu dan contoh konkret, membantu siswa memproses informasi secara sistematis, sehingga materi lebih mudah diingat dan dipahami. Selain itu, siswa diajak untuk mempraktikkan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah nyata, yang mendorong penguasaan konsep pada tingkat penerapan. Dengan pembelajaran berbasis masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, siswa tidak hanya memperoleh hasil belajar kognitif yang lebih baik tetapi juga terlatih dalam berpikir kritis dan kreatif.

Penelitian Robi et al (2024) menunjukkan bahwa PBL, dikombinasikan dengan Studi Pelajaran, secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran kognitif di antara siswa pendidikan biologi, dengan perbedaan skor pra-pasca-tes yang menonjol ($p < 0,001$). Penelitian lain menunjukkan bahwa implementasi PBL menyebabkan peningkatan skor kognitif rata-rata dari 71 pada siklus 1 menjadi 86 pada siklus 3, menunjukkan tren kenaikan yang jelas dalam kinerja siswa (Cahya et al., 2023).

Scaffolding, khususnya melalui penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKPD), ditemukan untuk meningkatkan kerja sama timbal balik dan hasil pembelajaran kognitif, dengan skor rata-rata meningkat dari 57 menjadi 89 lintas siklus. Meta-analisis pembelajaran berbasis proyek juga mendukung gagasan bahwa lingkungan belajar terstruktur mendorong hasil kognitif yang lebih baik, dengan ukuran efek besar 1.05. PBL tidak hanya meningkatkan hasil kognitif tetapi juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dengan ukuran efek menunjukkan dampak positif yang kuat pada pembelajaran siswa (Selaras, 2023). PBL dan *scaffolding*, penting untuk mempertimbangkan tantangan potensial, seperti kebutuhan akan pelatihan guru

yang memadai dan ketersediaan sumber daya, yang dapat mempengaruhi keberhasilan penerapan ini dalam pengaturan pendidikan yang beragam.

3. Uji Prasyarat Analisis Data

a. Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan *output* Lampiran Halaman 185 diketahui bahwa nilai *Asymp Sig (2-tailed)* pada kelas eksperimen untuk tes ketrampilan berpikir kritis sebesar 0.200 lebih besar dari 0.05, nilai *Asymp Sig (2-tailed)* pada kelas kontrol sebesar 0.029 lebih besar dari 0.05. Jadi sejalan dengan dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas *kolmogorov-smirnov* bahwa data berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Tes Hasil Belajar Kognitif

Berdasarkan *output* Lampiran Halaman 185 diketahui bahwa nilai *Asymp Sig (5-tailed)* atau signifikansi pada kelas eksperimen sebesar 0.74 lebih besar dari 0.05, nilai *Asymp Sig (5-tailed)* atau signifikansi pada kelas kontrol positif sebesar 0.97 lebih besar dari 0.05, Jadi sejalan dengan dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas *kolmogorov-smirnov* bahwa data berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Berdasarkan *output* Lampiran Halaman 185 diperoleh nilai signifikansi kemampuan hasil belajar kognitif sebesar 0,765 dan signifikansi tes kemampuan berpikir kritis sebesar 0,223, jika ketentuan nilai $\text{sig} > \alpha$ 0,05 maka menunjukkan bahwa data bersifat homogen dan terdapat pengaruh antara hasil belajar kognitif(Y1) dan keterampilan berpikir kritis (Y2) terhadap X. Setelah melakukan uji prasyarat normalitas dan homogenitas dapat dilakukan uji hipotesesis.

4. Uji Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis Uji *T Sample Test* yang terdapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil Uji *T Sample T Test*

	T	Df	Sig	5Mean	Lower	Upper
			Tailed	Difference		
Hasil Belajar Kognitif	41.222	92	.000	42.15054	40.1197	44.1814
Keterampilan Berpikir Kritis	35.753	92	.000	22.62366	21.3669	23.9398

Berlandaskan pada tabel 4.5 *uji t sample t test* menjelaskan bahwa uji perbandingan diambil dari rata-rata komponen hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis dengan perlakuan (eksperimen, kontrol positif, dan kontrol negatif). Hasil dari perlakuan tersebut memperoleh nilai sig. 0,00 maka sesuai dengan kriteria bahwa H_1 (menerima).

PEMBAHASAN

Adapun pembahasan dalam penelitian ini yaitu terdiri dari pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *scaffolding* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik, dari pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *scaffolding* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik, dan dari pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *scaffolding* terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik, dan dijabarkan sebagai berikut.

1. Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Scaffolding* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Penerapan pembelajaran Berbasis Masalah dalam pendidikan biologi secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian menunjukkan bahwa PBL mendorong partisipasi aktif, memungkinkan siswa untuk terlibat secara mendalam dengan konsep biologis melalui pemecahan masalah dan diskusi kolaboratif. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemikiran kritis tetapi juga menumbuhkan lingkungan belajar yang lebih interaktif. Studi menunjukkan bahwa PBL meningkatkan aktivitas siswa, dengan partisipasi meningkat dari 51,7% menjadi 59,5% selama tiga siklus (Paramitha et al., 2024 ; Paramitha et al., 2024). Penggunaan media interaktif dalam PBL telah dikaitkan dengan skor N-gain yang lebih tinggi dalam pemikiran kritis, dengan kelas eksperimen mendapat skor 0,45 dibandingkan dengan 0,19 pada kelompok kontrol (Nurhasanah et al., 2024).

Lembar kerja PBL yang dikombinasikan dengan kooperatif telah divalidasi sebagai efektif, mencapai skor validasi media 99% (Tambunan & Khairuna, 2024). Umpan balik siswa menunjukkan peringkat persetujuan 90% untuk kepraktisan PBL (Tambunan & Khairuna, 2024). PBL menunjukkan harapan dalam meningkatkan pemikiran kritis, beberapa pendidik mungkin masih lebih memilih tradisional karena keakraban dan kemudahan implementasi yang dirasakan.

Namun, bukti menunjukkan bahwa PBL dapat mengarah pada hasil pembelajaran yang lebih mendalam dalam pendidikan biologi (Usman et al., 2024 ; Azla et al., 2023).

Pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan *scaffolding* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik biologi di SMAN 1 Gading terlihat melalui peningkatan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data, dan menyusun solusi berbasis bukti. Dalam PBL, peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan analisis mendalam, *scaffolding* diberikan secara bertahap oleh guru sebagai bimbingan. Pendekatan *scaffolding* ini mencakup arahan, petunjuk, serta umpan balik untuk membantu siswa memahami konsep-konsep kunci dan mengatasi hambatan selama proses belajar.

Penggunaan *scaffolding* selama PBL memfasilitasi perkembangan berpikir kritis karena siswa diberikan ruang untuk mengeksplorasi solusi sendiri namun tetap mendapat bimbingan ketika menghadapi kesulitan. Dengan bantuan *scaffolding*, siswa lebih percaya diri dalam mengajukan pertanyaan, menganalisis informasi dari berbagai sumber, dan mengevaluasi solusi yang dihasilkan. Dampaknya, mampu mengambil keputusan yang lebih baik dalam konteks biologi dan berkolaborasi dengan teman untuk merumuskan jawaban atas permasalahan kompleks. Secara keseluruhan, penerapan PBL Dengan *scaffolding* di SMAN 1 Gading ini memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa, meningkatkan pemahaman konseptual serta menumbuhkan kemampuan untuk memecahkan masalah secara mandiri dan efektif.

Scaffolding memberikan dampak positif yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran biologi. Dengan adanya *scaffolding*, guru memberikan dukungan bertahap sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan siswa dalam memahami materi. Dampak positifnya terlihat saat siswa dapat mengatasi kesulitan awal dengan bimbingan, sehingga lebih siap untuk mengeksplorasi ide-ide secara mandiri setelahnya. Proses ini melibatkan tahapan bertahap seperti pemberian contoh, petunjuk, pertanyaan pemandu, dan umpan balik, yang memungkinkan siswa untuk menyusun gagasan sendiri sambil memperoleh pemahaman yang lebih dalam.

Scaffolding juga mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah, menganalisis informasi, dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan bukti. Melalui panduan bertahap ini, siswa belajar mengevaluasi informasi secara objektif, mempertimbangkan berbagai sudut pandang, dan mengembangkan keterampilan berargumentasi. Selain itu, *scaffolding* membantu siswa dalam membangun kepercayaan diri dan keterampilan untuk berpikir mandiri, yang akhirnya mengurangi ketergantungan pada bantuan guru. Secara keseluruhan, dampak positif *scaffolding* terlihat dari peningkatan kemampuan siswa dalam berpikir kritis yang lebih terstruktur, analitis, dan reflektif selama pembelajaran biologi.

Pembelajaran *Problem Based Learning* memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran biologi. Melalui PBL, peserta didik dihadapkan pada situasi-situasi yang menuntut untuk memecahkan masalah nyata yang relevan dengan materi biologi. Proses ini mendorong untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisis data, dan merumuskan solusi. Keterlibatan aktif dalam setiap tahap pemecahan masalah memperkuat kemampuan berpikir kritis karena peserta didik harus mampu mengevaluasi informasi secara objektif, mempertimbangkan berbagai sudut pandang, dan membuat keputusan yang tepat. Selain itu, PBL mendorong siswa untuk berdiskusi dalam kelompok, yang meningkatkan keterampilan kolaboratif dan komunikasi kritis. Secara keseluruhan, PBL membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang mendalam, meningkatkan pemahaman konsep biologi, dan mempersiapkan untuk menghadapi masalah kompleks dalam konteks kehidupan nyata.

Pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *scaffolding* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik biologi di SMAN 1 Gading terlihat melalui peningkatan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data, dan menyusun solusi berbasis bukti. Dalam PBL, peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan analisis mendalam, *scaffolding* diberikan secara bertahap oleh guru sebagai bimbingan. Pendekatan *scaffolding* ini mencakup arahan, petunjuk, serta umpan balik untuk membantu siswa memahami konsep-konsep kunci dan mengatasi

hambatan selama proses belajar.

Penggunaan *scaffolding* selama PBL memfasilitasi perkembangan berpikir kritis karena siswa diberikan ruang untuk mengeksplorasi solusi sendiri namun tetap mendapat bimbingan ketika menghadapi kesulitan. Dengan bantuan *scaffolding*, siswa lebih percaya diri dalam mengajukan pertanyaan, menganalisis informasi dari berbagai sumber, dan mengevaluasi solusi yang dihasilkan. Dampaknya, mampu mengambil keputusan yang lebih baik dalam konteks biologi dan berkolaborasi dengan teman untuk merumuskan jawaban atas permasalahan kompleks. Secara keseluruhan, penerapan PBL Dengan *scaffolding* di SMAN 1 Gading ini memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa, meningkatkan pemahaman konseptual serta menumbuhkan kemampuan untuk memecahkan masalah secara mandiri dan efektif.

Pertanyaan yang lebih mendalam, menganalisis masalah secara menyeluruh, dan membuat keputusan berdasarkan bukti yang valid. *scaffolding* mendorong siswa untuk berpikir secara mandiri, mempertimbangkan perspektif yang beragam, serta menyusun argumentasi yang logis. Secara keseluruhan, penerapan PBL Dengan *scaffolding* terbukti memperkuat hasil belajar kognitif sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang sangat penting dalam pembelajaran biologi di kelas.

Penerapan Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *scaffolding* di SMAN 1 Gading memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran biologi. PBL menempatkan siswa pada situasi yang menuntut pemecahan masalah yang relevan, yang mendorong untuk memahami materi secara mendalam. Dengan bantuan *scaffolding*, guru memberikan arahan bertahap yang menyesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa, seperti penjelasan konsep kunci, pertanyaan pemandu, dan umpan balik, sehingga dapat mengatasi tantangan pembelajaran dengan lebih percaya diri dan mandiri.

Hasil belajar kognitif siswa meningkat karena *scaffolding* membantu memahami dan mengingat konsep biologi dengan lebih baik, serta mengaplikasikan pengetahuan tersebut pada konteks yang lebih luas. mengalami peningkatan kemampuan dalam pemahaman, analisis, dan penerapan konsep-konsep biologi

yang dipelajari. Dalam hal keterampilan berpikir kritis, dampak PBL Dengan *scaffolding* sangat terlihat ketika siswa dapat mengidentifikasi masalah, menganalisis data, dan merumuskan solusi yang tepat dengan pertimbangan logis. Dengan bantuan *scaffolding*, siswa di SMAN 1 Gading lebih siap untuk mengevaluasi informasi, berpikir secara objektif, dan mempertimbangkan berbagai perspektif saat menghadapi permasalahan. Secara keseluruhan, penerapan PBL Dengan *scaffolding* di sekolah ini berperan penting dalam memperkuat hasil belajar kognitif dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga lebih siap menghadapi tantangan dalam pembelajaran biologi maupun situasi kehidupan nyata.

2. Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Scaffolding* Terhadap Hasil Belajar kognitif.

Pengaruh pembelajaran berbasis masalah pada hasil pembelajaran kognitif sangat signifikan, sebagaimana dibuktikan oleh berbagai penelitian. ini mendorong keterlibatan aktif dan pemikiran kritis, yang mengarah pada peningkatan pencapaian kognitif di berbagai konteks pendidikan. Studi menunjukkan bahwa menerapkan pbl mengarah pada peningkatan substansial dalam hasil pembelajaran kognitif. Misalnya, sebuah penelitian pada peserta didik kelas lima mengungkapkan peningkatan skor pasca-tes rata-rata dari 55,22 menjadi 82,61, dengan n-gain yang menonjol sebesar 0,66, menunjukkan peningkatan pembelajaran yang efektif (Andani et al., 2024). Studi lain menyoroti bahwa hasil kognitif meningkat dari 78,8 menjadi 86,4, dengan n-gain 0,36, menunjukkan efektivitas dalam menumbuhkan literasi ilmiah di samping keterampilan kognitif (Sari et al., 2024).

Penelitian pada siswa biologi sekolah menengah mengkonfirmasi bahwa pbl secara signifikan mempengaruhi hasil kognitif, dengan hasil uji-t 0,000, menunjukkan signifikansi statistik yang kuat (Juliyanti & Nopriyeni, 2023). ini memberikan dukungan yang diperlukan, memungkinkan siswa untuk menavigasi masalah kompleks secara efektif. Pendekatan ini meningkatkan pemahaman dan retensi pengetahuan, seperti yang terlihat dalam studi di mana siswa menunjukkan peningkatan kerja sama dan hasil kognitif melalui panduan terstruktur (Cahya & Usman, 2023), beberapa pendidik berpendapat bahwa efektivitasnya dapat bervariasi berdasarkan demografi siswa dan materi pelajaran, menunjukkan bahwa

pendekatan satu ukuran yang cocok untuk semua mungkin tidak dapat diterapkan secara universal(Ritonga, 2023).

Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah telah terbukti secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran kognitif pelajar di berbagai konteks pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa PBL menumbuhkan pemikiran kritis, keterampilan metakognitif, dan keterlibatan aktif, yang mengarah pada peningkatan kinerja akademik. Bagian berikut merinci dampak positif pada hasil pembelajaran kognitif.

Pembelajaran *Problem Based Learning* mendorong siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah, yang meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. ini tidak hanya meningkatkan hasil kognitif tetapi juga meningkatkan keterampilan komunikasi. Sebuah studi yang melibatkan siswa pendidikan biologi menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan komunikasi di samping keuntungan kognitif. Pembelajaran *Problem Based Learning* telah menunjukkan banyak manfaat, beberapa pendidik mungkin berpendapat bahwa pengajaran tradisional masih memiliki nilai, terutama untuk akuisisi pengetahuan dasar. Namun, bukti menunjukkan bahwa pendekatan interaktif dan berpusat pada siswa PBL lebih efektif dalam mendorong hasil pembelajaran kognitif yang lebih dalam.

Dampak positif dari perancah pada hasil pembelajaran kognitif pelajar didokumentasikan dengan baik di berbagai konteks pendidikan. *scaffolding* meningkatkan kemampuan siswa untuk terlibat dengan tugas-tugas kompleks, mempromosikan pemikiran tingkat tinggi, dan menumbuhkan perilaku belajar yang diatur sendiri. Sintesis penelitian ini menyoroti beberapa aspek kunci dari efektivitas perancah. Hubungan antara hasil pembelajaran kognitif dan pemikiran kritis pada siswa biologi adalah signifikan, sebagaimana dibuktikan oleh berbagai penelitian. Keterampilan berpikir kritis meningkatkan kemampuan siswa untuk memproses informasi dan menerapkan pengetahuan secara efektif, yang mengarah pada peningkatan hasil pembelajaran dalam biologi. Hubungan ini didukung oleh temuan yang menyoroti pentingnya mengintegrasikan pemikiran kritis dan strategi metakognitif ke dalam pendidikan biologi. Sebuah penelitian menunjukkan korelasi yang kuat antara pemikiran kritis dan hasil pembelajaran biologi, dengan ukuran efek yang tinggi ($rE = 0,891$) di berbagai mata pelajaran, termasuk biologi(Sultan et al., 2023). Penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis

berkontribusi pada 28,6% dari varians dalam hasil pembelajaran biologi, menekankan peran dalam keberhasilan akademis (Prusty et al., 2024).

Pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan *scaffolding* terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik menunjukkan dampak yang positif dan signifikan dalam pembelajaran biologi. PBL menempatkan siswa pada situasi yang membutuhkan pemecahan masalah, memungkinkan mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui analisis dan evaluasi informasi untuk menemukan solusi. Dengan tambahan *scaffolding*, guru memberikan bantuan secara bertahap, seperti panduan langkah demi langkah, umpan balik, dan arahan yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, sehingga lebih siap dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.

Hasil belajar kognitif, *scaffolding* selama PBL membantu siswa membangun pemahaman yang lebih kuat terhadap materi biologi. Bantuan yang diberikan secara bertahap memfasilitasi siswa untuk menyerap konsep-konsep kunci, meningkatkan daya ingat, dan memungkinkan menerapkan pengetahuan tersebut pada konteks yang berbeda. Dengan begitu, kemampuan kognitif siswa dalam memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep biologi juga meningkat secara signifikan. Selain itu, dampak PBL Dengan *scaffolding* terhadap keterampilan berpikir kritis terlihat saat siswa mampu mengajukan

scaffolding secara signifikan meningkatkan akuisisi pengetahuan pada tingkat kognitif yang lebih tinggi, sebagaimana dibuktikan oleh sebuah penelitian yang menunjukkan hasil yang lebih baik pada siswa menggunakan alat perancah adaptif di samping dukungan guru (alulema et al., 2024). Meta-analisis menunjukkan bahwa perancah berbasis komputer mengarah pada efek pembelajaran kognitif yang substansif, terutama dalam instruksi yang berpusat pada masalah untuk pendidikan (kim et al., 2020). Dukungan untuk pembelajaran yang diatur sendiri kerangka kerja perancah adaptif membantu siswa mengembangkan perilaku belajar yang diatur sendiri dengan memberikan umpan balik spesifik konteks selama momen pembelajaran kritis (munshi et al., 2022). Penelitian menunjukkan bahwa perancah dapat mempersempit kesenjangan hasil pembelajaran antara siswa berkinerja tinggi dan rendah, meningkatkan keterlibatan kognitif secara keseluruhan (munshi et al., 2022).

Penggunaan perancah tidak hanya membantu perkembangan kognitif tetapi juga mengurangi kecemasan dan keputusasaan di antara peserta didik, berkontribusi pada keadaan emosional yang lebih positif selama belajar (Alulema et al., 2024). perancah telah menunjukkan manfaat yang signifikan, penting untuk mempertimbangkan bahwa efektivitasnya dapat bervariasi berdasarkan konteks dan kebutuhan spesifik peserta didik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tidak semua jenis perancah menghasilkan hasil yang sama, menunjukkan perlunya pendekatan yang disesuaikan untuk memaksimalkan hasil belajar (Munshi et al., 2022) (Doo et al., 2020).

Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil belajar antara kelompok yang menggunakan PBL Dengan *scaffolding* dan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar kognitif peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL dengan *scaffolding* dibandingkan dengan kelompok kontrol. Peningkatan ini diukur melalui beberapa indikator kognitif, seperti pemahaman konsep, kemampuan menganalisis, dan penerapan materi biologi dalam konteks nyata. Temuan ini menunjukkan bahwa *scaffolding* membantu peserta didik dalam memecahkan masalah, memberikan arahan bertahap, dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Diskusi dalam bab ini juga menyoroti efektivitas *scaffolding* dalam mendukung proses PBL, membantu siswa mengatasi kesulitan belajar, dan mendorong partisipasi aktif dalam pembelajaran biologi.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan *scaffolding* secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa di SMAN 1 Gading Probolinggo. Melalui bimbingan bertahap, siswa mampu mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data, dan menyusun solusi berbasis bukti. Pendekatan ini membantu siswa memahami konsep-konsep biologis yang kompleks secara lebih mendalam dan sistematis, sehingga memperkuat kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi tantangan akademik maupun kehidupan nyata.

2. PBL Dengan *scaffolding* memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa, khususnya pada level C4 (mengingat), C5 (memahami), dan C6 (menerapkan). Dengan bimbingan bertahap, siswa mampu memproses informasi secara sistematis, memahami materi pelajaran secara konseptual, dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam berbagai konteks. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif dalam meningkatkan pemahaman mendalam dan retensi pembelajaran biologi.

B. Saran

Saran penelitian yang dapat diberikan berdasarkan temuan pada tesis ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian serupa dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan *scaffolding* pada materi pelajaran lain seperti kimia, fisika, atau matematika, untuk menguji keefektifannya dalam berbagai konteks.
2. Perlu penelitian yang membandingkan efektivitas PBL dengan *scaffolding* dengan pembelajaran inovatif lainnya, seperti flipped classroom atau pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*), untuk memperluas wawasan tentang yang paling efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif.
3. Perlu penelitian uji PBL dengan *scaffolding* pada tingkat pendidikan yang berbeda, seperti di tingkat SMP atau perguruan tinggi, guna melihat bagaimana pengaruhnya terhadap kelompok usia yang berbeda.
4. Penelitian lanjutan dapat mengkaji dampak jangka panjang dari penerapan ini terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa dan hasil belajar kognitif setelah beberapa waktu pasca-intervensi.
5. Penelitian bisa melibatkan aspek-aspek seperti peran guru dalam memberikan *scaffolding* dan dampak faktor-faktor psikologis (seperti motivasi dan kepercayaan diri siswa) terhadap keberhasilan penerapan PBL.
6. Perluasan penelitian untuk mengamati interaksi kolaboratif antara siswa selama penerapan PBL dengan *scaffolding*, serta dampaknya terhadap kemampuan bekerja sama dan hasil belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, M. (2023). Effect of The Pembelajaran Problem-Based Learning on Critical Thinking Ability and Communication Ability of Prospective Teacher Students in Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 9(4), 1727–1733. <https://doi.org/10.29303/JPPIPA.V9I4.3515>
- Al-Hanifah, J. A., Cholily, Y. M., & Ummah, S. K. (2023). Analysis of Students' Analytical Thinking Ability and Mathematical Communication Using Online Group Investigation Learning . *MEJ (Mathematics Education Journal)*, 7(1), 100–113. <https://doi.org/10.22219/MEJ.V7I1.23342>
- An, G., & Wu, Y. (2022). A Study on PBL's Application in New Standard College English Integrated Course 3. *Scholars International Journal of Linguistics and Literature*, 5(4), 130–135. <https://doi.org/10.36348/SIJLL.2022.V05I04.003>
- Afdhilah, Y., Budiono, & Sucipto. (2023). Implementation of the PBL to Improve Learning Outcomes in Establishing the Experience of Elementary Students. *Didaktika Tauhidi: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(1), 83–94. <https://doi.org/10.30997/DT.V10I1.8264>
- Astuti, W., & Sianipar, M. H. (2023). The Effect of *scaffolding* Using the Peer Tutoring Method on Biology Learning Outcomes in the Material of the Human Excretory System. *Edunesia*, 4(2), 43–48. <https://doi.org/10.37251/IJOER.V4I2.582>
- Bundsgaard, J. (2019). Using Technology to Scaffold Progressive Teaching. *Promoting Language and STEAM as Human Rights in Education*, 109–124. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2880-0_7
- Brayadi, B., Supriadi, S., & Manora, H. (2022). Information Processing And Cognitive Theories Of Learning. *Ej*, 4(2), 347–355. <https://doi.org/10.37092/EJ.V4I2.363>
- Dhani, A. M. L. P., Nuraeni, N., & Prasetya, E. P. (2023a). Developing students' critical thinking with the implementation of pembelajaran Problem-based learning activities. *English Didactic*, 3(1), 18–18. <https://doi.org/10.55171/ED.V3I1.829>
- Dhani, A. M. L. P., Nuraeni, N., & Prasetya, E. P. (2023b). Developing students' critical thinking with the implementation of pembelajaran Problem-based learning activities. *English Didactic*, 3(1), 18–18. <https://doi.org/10.55171/ED.V3I1.829>
- Dilekli, Y. (2020). *Project-Based Learning*. 53–68. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3146-4.CH004>
- Ernawati, M. D. W., Rusdi, M., Asrial, A., Muhaimin, M., Wulandari, M., & Maryani,

- S. (2022). Analysis of *Pembelajaran Problem Based Learning* in the *scaffolding* design: Students' creative-thinking skills. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(7), 2333–2348. <https://doi.org/10.18844/CJES.V17I7.7551>
- Firdaus, M. A., Yusup, M., Jamal, S., & Arifin, B. S. (2023). Improving Student Learning Outcomes Through Project-Based Learning in Islamic Religion Lessons. *Tafkir*, 4(2), 241–254. <https://doi.org/10.31538/TIJIE.V4I2.400>
- Fitriani, F., & Fadly, W. (2022a). Level analysis and supporting factors of thinking ability analytical in solving *pembelajaran Problem based pembelajaran Problems* reviewed from the learning styles of students. *INSECTA*, 3(2), 194–204. <https://doi.org/10.21154/INSECTA.V3I2.5318>
- Fitriani, F., & Fadly, W. (2022b). Level analysis and supporting factors of thinking ability analytical in solving *pembelajaran Problem based pembelajaran Problems* reviewed from the learning styles of students. *INSECTA*, 3(2), 194–204. <https://doi.org/10.21154/INSECTA.V3I2.5318>
- Gopang, A. S., Gopang, S. S., & Chachar, Z. A. (2023). Analysis of the Effects of Teachers' *scaffolding* on Project-Based Learning of BS- English Students of University of Sindh. *Sukkur IBA Journal of Educational Sciences and Technologies*, 3(1), 25–41. <https://doi.org/10.30537/SJEST.V3I1.1272>
- Harianja, R., Tampubolon, T., & Manalu, L. (2023). Analysis of *Pembelajaran Problem-Based Learning* on Mathematical Critical Thinking Skills of Elementary School Studentst. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 13(1), 101–108. <https://doi.org/10.30998/FORMATIF.V13I1.17251>
- Higuera-Martínez, O. I., Corazza, G. E., & Fernández-Samacá, L. (2022). PBL in the space-time continuum for engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 47(6), 1260–1277. <https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2149388>
- Hofman, R. H., Hofman, W. H. A., & Guldemond, H. (1999). Social and cognitive outcomes: A comparison of contexts of learning. *School Effectiveness and School Improvement*, 10(3), 352–366. <https://doi.org/10.1076/SESI.10.3.352.3499>
- Hollett, E., & Cassalia, A. (2022a). Analytical Thinking for Advanced Learners Grades 3–5. *Analytical Thinking for Advanced Learners, Grades 3-5*, 1–208. <https://doi.org/10.4324/9781003268338>
- Hollett, E., & Cassalia, A. (2022b). Analytical Thinking for Advanced Learners Grades

- 3–5. *Analytical Thinking for Advanced Learners, Grades 3-5*, 1–208.
<https://doi.org/10.4324/9781003268338>
- Huang, C. J., Tsai, P. H., Hsu, C. L., & Pan, R. C. (2006). Exploring Cognitive Difference in instructional outcomes using Text mining technology. *Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 3, 2116–2120. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.2006.385173>
- Huang, S. C. (2022a). The Effect of PBL on College Students' Learning Motivation of Dynamics Course. *Proceedings - 2022 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering, TALE 2022*, 202–207. <https://doi.org/10.1109/TALE54877.2022.00040>
- Huang, S. C. (2022b). The Effect of PBL on College Students' Learning Motivation of Dynamics Course. *Proceedings - 2022 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering, TALE 2022*, 202–207. <https://doi.org/10.1109/TALE54877.2022.00040>
- Joaquin, L. L., & Hermosa, J. P. (2023). Scenario- Based Learning Approach for Enhancing the Critical Thinking Skills of Grade 9 Students in Araling Panlipunan. *International Journal of Multidisciplinary*, 4(5), 1708–1715. <https://doi.org/10.11594/IJMABER.04.05.31>
- Kamid, K., Kurniawan, D. A., & Nawahdani, A. M. (2022). Scientific Learning : Analytical Thinking and Process Skills in Mathematics. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6(3), 238–249. <https://doi.org/10.23887/JERE.V6I3.49159>
- Khusna, A. H. (2021). *scaffolding* Based Learning: Strategies For Developing Reflective Thinking Skills (A Case Study On Random Variable Material in Mathematics Statistics Courses). *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 012093. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1940/1/012093>
- Krishnan, S. (2019). *scaffolding* to Improve Learners' Understanding. *The International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(3), 809–814. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/V9-I3/5747>
- Kusmahardhika, N., Prasetyo, T. I., & Wati, B. M. (2023). The development of learning tools based on STEM-PjBL to increase cognitive learning outcomes for 10th grade

- students. *Nucleation and Atmospheric Aerosols*, 2569. <https://doi.org/10.1063/5.0112237>
- Kusmaryono, I., Ubaidah, N., & Basir, M. A. (2020). The role of *scaffolding* in the deconstructing of thinking structure: a case study of pseudo-thinking process. *Infinity Journal*, 9(2), 247–262. <https://doi.org/10.22460/INFINITY.V9I2.P247-262>
- Lara Sánchez, J., Castro Sanchez, M., Cuberos, R. C., Acosta-Gonzaga, E., & Ramirez-Arellano, A. (2022). *scaffolding* Matters? Investigating Its Role in Motivation, Engagement and Learning Achievements in Higher Education. *Sustainability*, 14(20), 13419–13419. <https://doi.org/10.3390/SU142013419>
- Lu, X. (2022a). The Application of *scaffolding* in Junior School Teaching. *Highlights in Business, Economics and Management*, 4, 342–349. <https://doi.org/10.54097/HBEM.V4I.3523>
- Mulyati, S., Setiawan, I., Suryani, Y., & Ramadhan, D. (2022). *Application of the PBL with Exe Learning Media on Student's Motivation and Learning Outcomes*. <https://doi.org/10.4108/EAI.2-12-2021.2320300>
- Muntasir, M., & Akbar, I. (2023). Revisiting the Significance of ZDP and *scaffolding* in English Language Teaching. *JETLEE : Journal of English Language Teaching, Linguistics, and Literature*, 3(1), 40–45. <https://doi.org/10.47766/JETLEE.V3I1.1276>
- Nurhawa, W. O., Anggur, M. R. I., Agustanti, R. N., Susilo, H., Muntholob, M., & Balqis, B. (2022). Analysis of biology students' pembelajaran Problem-solving skills using the PBL through Lesson Study (LS) online. *Journal of Learning Improvement and Lesson Study*, 1(2), 1–5. <https://doi.org/10.24036/JLILS.V1I2.18>
- (Open Access) *Ontology and Cognitive Outcomes (2020) | David Limbaugh | 1 Citations*. (n.d.). Retrieved June 4, 2024, from <https://typeset.io/papers/ontology-and-cognitive-outcomes-5ddmtz195v>
- Ordóñez, A., & Matts, J. (2022). *scaffolding* strategy to enhance reading sub-skills among young-adult learners. *Green World Journal*, 022–022. <https://doi.org/10.53313/GWJ52022>
- Osipova, V. V., Bugaeva, T. P., & Osipov, V. A. (2022). Development of analytical thinking of undergraduates in project activities. *Sovremennye Naukoëmkie*

Tehnologii, №9 2022, 174–179. <https://doi.org/10.17513/SNT.39328>

- Para Citar Este Artículo: Ruiz-Meza, J., Castellanos-Adarme, M., Alzate-Ortiz, F., & Flórez-Gutiérrez, A. (2021). Aplicación del aprendizaje basado en pembelajaran Problemas en el programa de Ingeniería Industrial: caso de estudio aplicado en el curso de Gestión de Cadenas de Suministro. *Revista Científica*, 41(2), 169–183. <https://doi.org/10.14483/23448350.16248>
- Paulus, E. S., Wuwur, O., Puspita, L., Setyosari, P., & Alfian, M. (2023). Analysis of the Flipped Classroom on Students' Critical Thinking Skills. *KnE Social Sciences*, 2023. <https://doi.org/10.18502/KSS.V8I10.13441>
- Peng, J., Yuan, B., Sun, M., Jiang, M., & Wang, M. (2022). Computer-Based *scaffolding* for Sustainable Project-Based Learning: Impact on High- and Low-Achieving Students. *Sustainability*, 14(19), 12907–12907. <https://doi.org/10.3390/SU141912907>
- Pratiwi, I. I., Fany, A., Wijaya, C., & Ramalis, R. (2019). Penerapan pbl dengan konteks esd untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. *Universitas Negeri Jakarta Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, SNF2019-PE-1–8. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.01>
- Puspitaningsih, F., Koes Handayanto, S., & Artikel Abstrak, I. (2018a). Pengaruh PBL dengan *scaffolding* Prosedural terhadap Peningkatan keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Ditinjau dari Peningkatan keterampilan Tinggi dan Rendah Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(7), 898–902. <https://doi.org/10.17977/JPTPP.V3I7.11333>
- Putri, F., & Suwono, H. (2023). Implementation of PBL (pembelajaran Problem-based learning) to improve interdisciplinary thinking skills and biology learning outcomes. *Nucleation and Atmospheric Aerosols*, 2569. <https://doi.org/10.1063/5.0112276>
- Putri, M. A. N., & Dwikoranto, D. (2022). Implementation of STEM Integrated Project Based Learning (PjBL) to Improve Pembelajaran Problem Solving Skills. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 10(1), 97–97. <https://doi.org/10.20527/BIPF.V10I1.12231>
- Sartika, W., Rahman, S. R., & Irfan, M. (2023). Empowering students' critical thinking skills using pembelajaran Problem-based learning. *Inornatus*, 3(2), 67–74.

<https://doi.org/10.30862/INORNATUS.V3I2.427>

- Sdn, N., & Kopar, R. (2023). Implementation of the project based learning (pjbl) as an effort to improve critical thinking ability in class iii students of sdn 004 rantau kopar. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(2), 534–534. <https://doi.org/10.33578/JPFKIP.V12I2.9674>
- Seituni, S., Rizal, M., Febriyanti, A., PGRI Situbondo, S., & Almuslim, U. (2023a). The Effect of *Pembelajaran Problem Based Learning* on Students' Analytical Thinking Ability Based on Learning Outcomes of Islamic Cultural History Subject (SKI). *Intiqad*. <https://doi.org/10.30596/12142>
- Seituni, S., Rizal, M., Febriyanti, A., PGRI Situbondo, S., & Almuslim, U. (2023b). The Effect of *Pembelajaran Problem Based Learning* on Students' Analytical Thinking Ability Based on Learning Outcomes of Islamic Cultural History Subject (SKI). *Intiqad*. <https://doi.org/10.30596/12142>
- Setyo Retno, R. (2022). Analisis Penerapan Project Based Learning Berbasis Content Video Pada Pembelajaran Konsep Dasar Sains Mahasiswa. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.22219/JP2SD.V10I1.19850>
- Sinaga, S. J., Najamuddin, N., Dewi, D. A., Widodo, U., Siahaan, K. W. A., Misbah, M., Achmad, G. H., & Mobo, F. D. (2023). Implementation of PBL on Strengthening Students' Numerical Literacy and Digital Literacy Skills. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 575–586. <https://doi.org/10.31004/OBSESI.V7I1.3123>
- Suharsimi, A. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2016a). *Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta.
- Sukardi. (2011). *Penelitian Pendidikan*. PT Bumi Aksara.
- Suwastini, N. K. A., Ersani, N. P. D., Padmadewi, N. N., & Artini, L. P. (2021). Schemes of *scaffolding* in Online Education. *RETORIKA: Jurnal Ilmu Bahasa*, 7(1), 10–18. <https://doi.org/10.22225/JR.7.1.2941.10-18>
- Tabak, I., & Reiser, B. J. (2022a). *scaffolding*. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 53–71. <https://doi.org/10.1017/9781108888295.005>
- Tabak, I., & Reiser, B. J. (2022c). *scaffolding*. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 53–71. <https://doi.org/10.1017/9781108888295.005>

- Taufikurrahman, T., Budiyo, & Slamet, I. (2021). Development of mathematics module based on meaningful learning. *AIP Conference Proceedings*, 2330(1), 040032. <https://doi.org/10.1063/5.0043239>
- Tazkia, S., & Siswono, T. Y. E. (2023a). *scaffolding* in Supporting Senior High School Students' Critical Thinking Skills in Sequences and Series Pembelajaran Problems. *MATHEdunesa*, 12(1), 207–220. <https://doi.org/10.26740/MATHEDUNESA.V12N1.P207-220>
- Varadarajan, S., & Ladage, S. (2022a). Exploring the role of scaffolds in pembelajaran Problem-based learning (PBL) in an undergraduate chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 23(1), 159–172. <https://doi.org/10.1039/D1RP00180A>
- Varadarajan, S., & Ladage, S. (2022b). Exploring the role of scaffolds in pembelajaran Problem-based learning (PBL) in an undergraduate chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 23(1), 159–172. <https://doi.org/10.1039/D1RP00180A>
- Wagola, N. H., & Mataheru, W. (2023). PENINGKATAN KETERAMPILAN ANALISIS PESERTA DIDIK MTs NEGERI 1 MALUKU TENGGARA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika*, 5(1), 20–30. <https://doi.org/10.30598/JUMADIKAVOL5ISS1YEAR2023PAGE20-30>
- Wallen, F. R. and. (2007). *How To Design And Evaluate Reserch In Education* (6th ed.).
- Wahdaniyah, N., Agustini, R., & Tukiran, T. (2023). Analysis of Effectiveness PBL-STEM to Improve Student's Critical Thinking Skills. *IJORER*, 4(3), 365–382. <https://doi.org/10.46245/IJORER.V4I3.312>
- Wang, T., Zheng, J., Tan, C., & Lajoie, S. P. (2023a). Computer-based *scaffoldings* influence students' metacognitive monitoring and pembelajaran Problem-solving efficiency in an intelligent tutoring system. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(5), 1652–1665. <https://doi.org/10.1111/JCAL.12824>
- Wang, T., Zheng, J., Tan, C., & Lajoie, S. P. (2023b). Computer-based *scaffoldings* influence students' metacognitive monitoring and pembelajaran Problem-solving efficiency in an intelligent tutoring system. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(5), 1652–1665. <https://doi.org/10.1111/JCAL.12824>

- Widyawati, D., Jamhari, M., & Binti Non Shamdas, G. (2023). Effect of Combined *Pembelajaran Problem Based Learning* and *scaffolding s* on Students' Critical Thinking Ability. *Jurnal Riset Pendidikan MIPA*, 7(1), 19–25. <https://doi.org/10.22487/J25490192.2023.V7.I1.PP19-25>
- Wilson, L. A. (2023). It's All Relative. *Teaching and Learning History Online: A Guide for College Instructors*, 139–145. <https://doi.org/10.4324/9781003258414-20>
- Wu, A. S., Farrell, R., & Singley, M. K. (2023). *scaffolding* Group Learning in a Collaborative Networked Environment. *Computer Support for Collaborative Learning*, 245–254. <https://doi.org/10.4324/9781315045467-36>
- Wulandari, P. A., Dasna, I. W., & Nazriati. (2022). STEM-PBL and its effect on improving students' concept understanding in high school chemistry learning. *Improving Assessment and Evaluation Strategies on Online Learning*, 135–140. <https://doi.org/10.1201/9781003261346-21>
- Yusuf, M., Subagya, Maulana, I., & Budiarto, M. K. (2022). Implementation of PBL and IBL s Assisted by Video Media to Improve Critical Thinking Skills. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(3), 375–384. <https://doi.org/10.23887/JISD.V6I3.47949>
- Zainol, N. Z. N., Johar, S. S., Rosman, A. S., Khan, A., & Mahmud, M. (2022). Third Gender from Islamic Law and its Impacts towards Muslim Culture in Malaysia. *NeuroQuantology*, 20(1), 189–198. <https://doi.org/10.14704/NQ.2022.20.1.NQ22073>
- Zhang, Y. (2023). A Practical Investigation of PBL in Chinese Classroom teaching. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 2(1), 992–995. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/2/2022615>



Lampiran 1

1.1 Modul Ajar Kelas Eksperimen

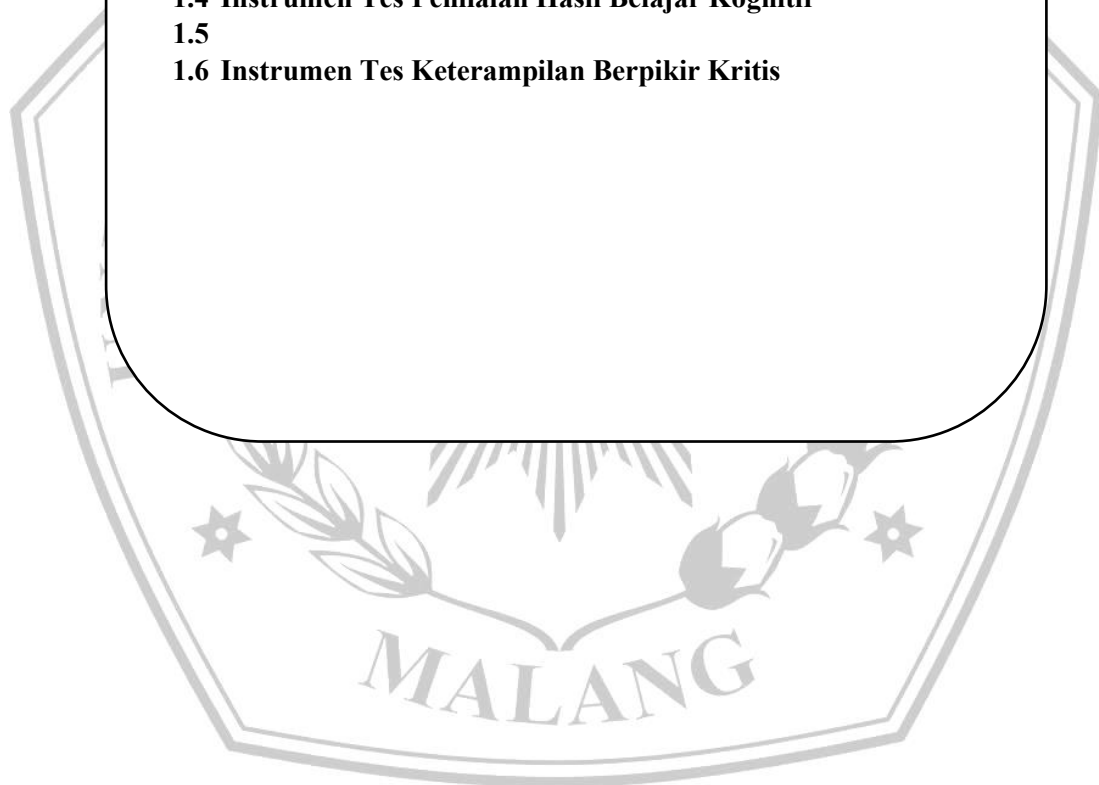
1.2 Modul Ajar Kelas Kontrol

1.3 Lembar Kerja Peserta Didik

1.4 Instrumen Tes Penilaian Hasil Belajar Kognitif

1.5

1.6 Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

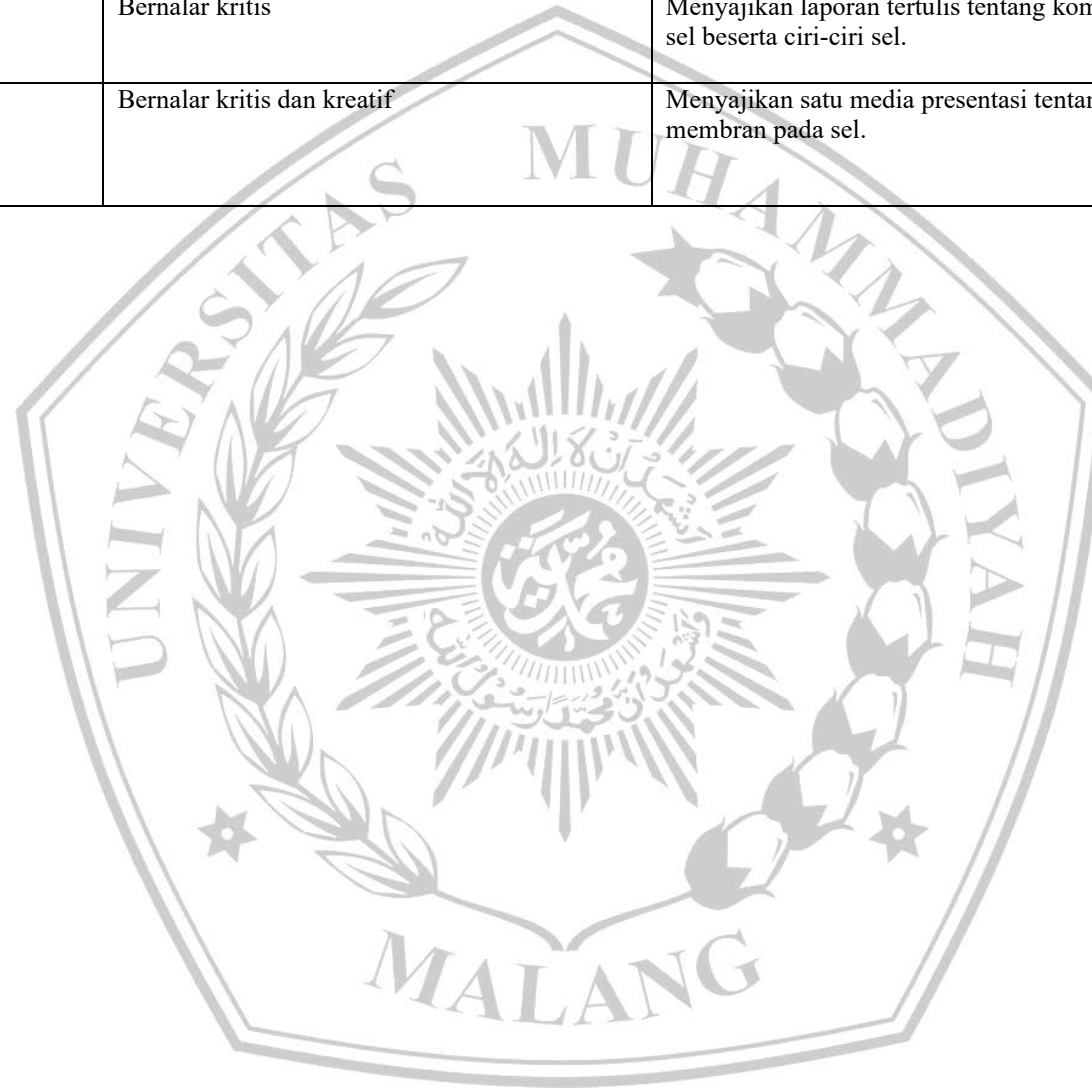


MODUL AJAR

Nama sekolah :
Kelas :
Alokasi waktu :
Kompetensi Inti : **1. Memahami struktur dan fungsi Sel sebagai unit terkecil dikehidupan**

	Fase f
Capaian Pembelajaran Setiap Fase	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel dan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi. Konsep-konsep yang dipelajari diterapkan untuk memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan dengan keterampilan proses secara mandiri hingga menciptakan ide atau produk untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.
Elemen Pemahaman Sains	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel dan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi.
Elemen Keterampilan Proses	Mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, serta mengkomunikasikan hasil.
Rasionalisme	Alur tujuan ini disusun berdasarkan keperluan peserta didik untuk memahami, mengatasi, dan mengelola tantangan lingkungan, kesehatan, ketahanan ekosistem, dan keberlanjutan yang akan dihadapi oleh masyarakat kedepan. Alur ini mengarahkan peserta didik untuk berlatih memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari melalui kerja ilmiah. Melalui pemahaman sains dan keterampilan proses, akan mengarahkan peserta didik untuk berimplikasi pada kesiapannya dalam menghadapi kehidupan saat ini dan masa depan
Capaian Pembelajaran Tahunan	Pada akhir kelas 11, peserta didik memiliki kemampuan mendiskripsikan transpor pada membran, proses pembelahan sel dan proses metabolisme. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan hukum mendel dan hereditas pada manusia, serta mengidentifikasi bukti evolusi dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi. Kemampuan tersebut dicapai melalui keterampilan proses yang mencakup kegiatan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, dan mengkomunikasikan dalam bentuk lisan dan tertulis, hingga peserta didik dapat memecahkan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk proyek sederhana. Melalui keterampilan proses tersebut, dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya bernalar kritis, mandiri, kreatif dan bergotong royong.

KELAS 11 (5 JP x 36 Minggu = 180 JP)	JP	Profil Pelajar Pancasila (PPP)	Indikator Pencapaian
11.1. Menganalisis komponen kimiawi penyusun sel beserta ciri-ciri sel yang dilaporkan dalam bentuk laporan tertulis.	3	Bernalar kritis	Menyajikan laporan tertulis tentang komponen kimiawi penyusun sel beserta ciri-ciri sel.
11.2. Menganalisis berbagai mekanisme transpor membran pada sel serta menyajikannya dalam bentuk media presentasi.	7	Bernalar kritis dan kreatif	Menyajikan satu media presentasi tentang mekanisme 4 transpor membran pada sel.



1.4 Modul Ajar

MODUL AJAR BIOLOGI KELAS XI FASE F

LEMBAR KERJA PENGEMBANGAN MODUL AJAR

FASE : F	KELAS : XI
CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)	
<p>Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel dan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi. Konsep-konsep yang dipelajari diterapkan untuk memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan dengan keterampilan proses secara mandiri hingga menciptakan ide atau produk untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong</p>	

MODUL AJAR BIOLOGI KELAS XI FASE F

NAMA PENYUSUN	:	SUKOWATI ASTUTIK
MATA PELAJARAN	:	BIOLOGI
FASE – KELAS	:	F-XI
TAHUN PELAJARAN	:	2022/2023

SEKOLAH	:	MA/SMA
---------	---	--------

ATP PEMBELAJARAN FASE F KELAS 11

NO.	ELEMEN	TUJUAN PEMBELAJARAN	MATERI	KODE T.P. (Fase-Kls- No. urut)	ALOKASI WAKTU (minggu)
1.	SEL	11.1 menganalisis komponen kimiawi penusun sel beserta ciri-ciri sel yang dilaporkan dalam bentuk laporan tertulis.	Komponen penyusun sel stuktur dan fungsi sel	F.11.1	3x45 Menit
		11.2 menganalisis berbagai mekanisme transpor membrane pada sel serta menyajikannya dalam bentuk media presentasi	Proses proses dalam sel, perbedaan sel hewan dan tumbuhan	F.11.2	3x45 Menit

R RENCANA PENCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN

TARGET PEMBELAJARAN	PERTANYAAN PEMANTIK	AKTIVITAS PEMBELAJARAN	FORMATIF	KET.
<p>PERTEMUAN 1</p> <p>11.1.1 Mengidentifikasi komponen kimiawi penyusun sel.</p> <p>11.1.2 Menjelaskan struktur dan fungsi bagian-bagian sel yang meliputi sel hewan dan sel tumbuhan.</p> <p>11.1.3 Menguraikan kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup.</p> <p>11.1.4 Mendiskusikan peran sintesa protein dalam hubungannya dengan pembentukan sifat struktural dan fungsional.</p> <p>11.1.5 Menyimpulkan tujuan makhluk hidup melakukan reproduksi sel dalam proses pertumbuhan dan perkembangan sel.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah yang dimaksud dengan pengertian sel? 2. Apa saja organel-organel penyusun sel? 3. Apa saja fungsi dari organel-organel sel? 	<p>Mengamati struktur sel.</p> <p>Memahami materi sel dan mengakses video pembelajaran</p> <p>Secara berkelompok, peserta didik melakukan diskusi tentang struktur dan fungsi sel</p> <p>Mengerjakan tugas kelompok</p>	<p>Memahami contoh soal dan menganalisis evaluasi pembelajaran dengan mengisi penilaian diri</p>	<p>Penugasan Uji Pemahaman 1</p>

RENCANA KEGIATAN PERTEMUAN 1		
Fase	F	Profil Pelajar Pancasila:
		Bertaqwa kepada Tuhan YME dan berakhlak Mulia
Kelas	XI	Mandiri
Sekolah		Kreatif
		Berpikir Kritis
Tahun Pelajaran	2022/2023	Moda Pembelajaran : Tatap Muka
Alokasi Waktu	3x45 menit	
Jumlah Siswa	36 Peserta Didik	Perangkat Ajar yang digunakan :
Karakteristik Siswa	Kinestetik; Visual ; Inklusif	Alat Tulis, laptop, hp
Tujuan Pembelajaran		
1) Dapat memahami perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan		Strategi Pembelajaran :
2) Dapat menganalisis organel yang menyusun sebuah sel		<i>Pembelajaran Problem Based Learning</i>

	Penilaian :
	Asesmen individu
Target Pembelajaran Pertemuan ke 1	Jenis Penilaian:
<ol style="list-style-type: none"> 1) Peserta didik mampu memahami komponen penyusun sel 2) Peserta didik mampu menganalisis struktur sel 3) Peserta didik mampu t menjelaskan fungsi dari setiap organel 	Tertulis ; Performan/kinerja
Pengetahuan Prasyarat	:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah yang dimaksud dengan pengertian sel? 2. Apa yang dimagsud inti sel,dinding sel dan membrane sel? 3. Apa yang dimagsud pembelahan sel? 	Diskusi
Kegiatan pembelajaran Utama	Kepustakaan / Sumber Bacaan:
Mempelajari strutur dan fungsi sel	Video : https://youtu.be/wGKKu-R4QHk

URAIAN KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 1	
Pemahaman Bermakna:	PERSIAPAN PEMBELAJARAN :
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat memahami struktur sel 2. Dapat menganalisis fungsi dari setiap organel penyusun sel 3. Dapat menjelaskan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Persiapan membuat perencanaan tertulis yang berisi tujuan pembelajaran secara operasional materi, bentuk kegiatan belajar mengajar, yang digunakan, waktu, alat pelajaran dan evaluasi. 2. belajar yang digunakan harus menggunakan cara tertentu yang tepat dalam proses belajar mengajar sehingga tujuan tercapai. yang sering digunakan adalah individu 3. Pemberian motivasi belajar 4. Pengadaan alat peraga dan perpustakaan bertujuan untuk membantu peserta didik agar peserta didik mendapat gambaran yang konkrit, untuk menjelaskan materi pelajaran, untuk menarik perhatian peserta didik, menambah kegiatan belajar
	PRA PEMBELAJARAN :
	<p>Orientasi peserta didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik menyapa peserta didik dengan mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam 2. Pendidik dan peserta didik berdoa bersama 3. Pendidik mengabsen peserta didik kemudian menyiapkan fisik peserta didik dengantanya jawab tentang kesehatandan menyiapkan psikisnya dengan memuji semangat peserta didik mengikuti pembelajaran
Pertanyaan Pemantik	Motivasi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah yang dimaksud dengan pengertian sel? 2. Apa saja organel-organel penyusun sel? 	Pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik untuk lebih semangat dalam menimba ilmu pendidikan dan Pendidik memberikan nasehat kepada peserta didik untuk selalu memiliki sikap, etika dan sopan santun sesama teman maupun kepada orang yang lebih tua.
	Apersepsi
	Pendidik mengajukan pertanyaan terkait materi pembelajaran pada pebelajaran yang telah berlangsung

<p>3. Apa saja fungsi dari organel-organel sel?</p>	<p>Pendidik menjelaskan Tujuan yang ingin dicapai dan memastikan peserta didik telah mengunduh materi dan tugas harian yang telah dibagikan melalui whatsapp</p>
<p>Asesmen Diagnostik</p>	<p>INTI PEMBELAJARAN</p> <p>Konstruksi Pengetahuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajaklah peserta didik diminta untuk mengamati beberapa peristiwa pada praktikum osmosis dan di fusi 2. Arahkan peserta didik untuk mempelajari struktur sel dan fungsi nya 3. Arahkan peserta didik untuk mengamati video penjelasan mengenai 4. Secara berkelompok, peserta didik melakukan diskusi mencocokkan gambar dan fungsi sel 5. Mengerjakan quiz
<p>Penilaian diri</p> <p>Mengerjakan lkpd</p>	<p>Aplikasi Konsep</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan Uji Pemahaman 1 2. Praktikum 3. Penilaian diri 4. Mengerjakan quiz <p>Link : https://youtu.be/wGKKu-R4QHk</p> <p>PENUTUP PEMBELAJARAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengapresiasi peserta didik dengan memberi reward dan mengingatkan kembali untuk mengerjakan tugas 2. Pendidik menjelaskan manfaat pembelajaran pada pertemuan pertama 3. Pendidik menyampaikan agar siswa membaca materi pada pertemuan selanjutnya 4. Pendidik menutup pelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam

Target Pembelajaran	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat memahami struktur sel 2. Dapat menganalisis fungsi dari setiap organel penyusun sel 3. Dapat menjelaskan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan 	
	REFLEKSI GURU
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arahkan peserta didik menuliskan poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh pada bab ini di buku latihan. 2. Mintalah perwakilan peserta didik untuk membacakan apa yang telah dipelajari pada pertemuan hari ini 3. Berikanlah umpan balik kepada peserta didik.
Asesmen Formatif	
Uji pemahaman 1Lkpd	

RENCANA KEGIATAN PERTEMUAN 2		
Fase	F	Profil Pelajar Pancasila:
		Bertaqwa kepada Tuhan YME dan berakhlak Mulia
Kelas	XI	Mandiri
Sekolah		Kreatif
		Berpikir Kritis
Tahun Pelajaran	2022/2023	Moda Pembelajaran : Tatap Muka
Alokasi Waktu	3x45 menit	
Jumlah Siswa	36 Peserta Didik	Perangkat Ajar yang digunakan :
Karakteristik Siswa	Kinestetik; Visual ; Inklusif	Alat Tulis, laptop, hp
Tujuan Pembelajaran		
1 Dapat mengetahui proses dalam sel		Strategi Pembelajaran :
2 Dapat membedakan struktur dan organel-organel penyusun sel hewan dan sel tumbuhan		<i>Pembelajaran Problem Based Learning</i>
		Penilaian :
		Asesmen individu
Target Pembelajaran Pertemuan ke 2		Jenis Penilaian:

1 Peserta didik mampu mengidentifikasi organel penusun sel hewan dan ssel tumbuhan 2 Peserta didik mampu menganalisis proses yamh ada didalam sel 3 Peserta didik mampu memecahkan masalah yang terjadi di dalam proses sel 4 Peserta didik mampu membedakan sel hewan dan sel tumbuhan	Tertulis ; Performan/kinerja
Pengetahuan Prasyarat	:
1. Sebutkan apa saja mekanismetransport pada membrane sel dan sel ? 2. Jelaskan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan ?	Diskusi, individu
Kegiatan pembelajaran Utama	Kepustakaan / Sumber Bacaan:
Mempelajari proses –proses pada sel dan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan	Video pembelajaran Link : https://youtu.be/wGKKu-R4QHk

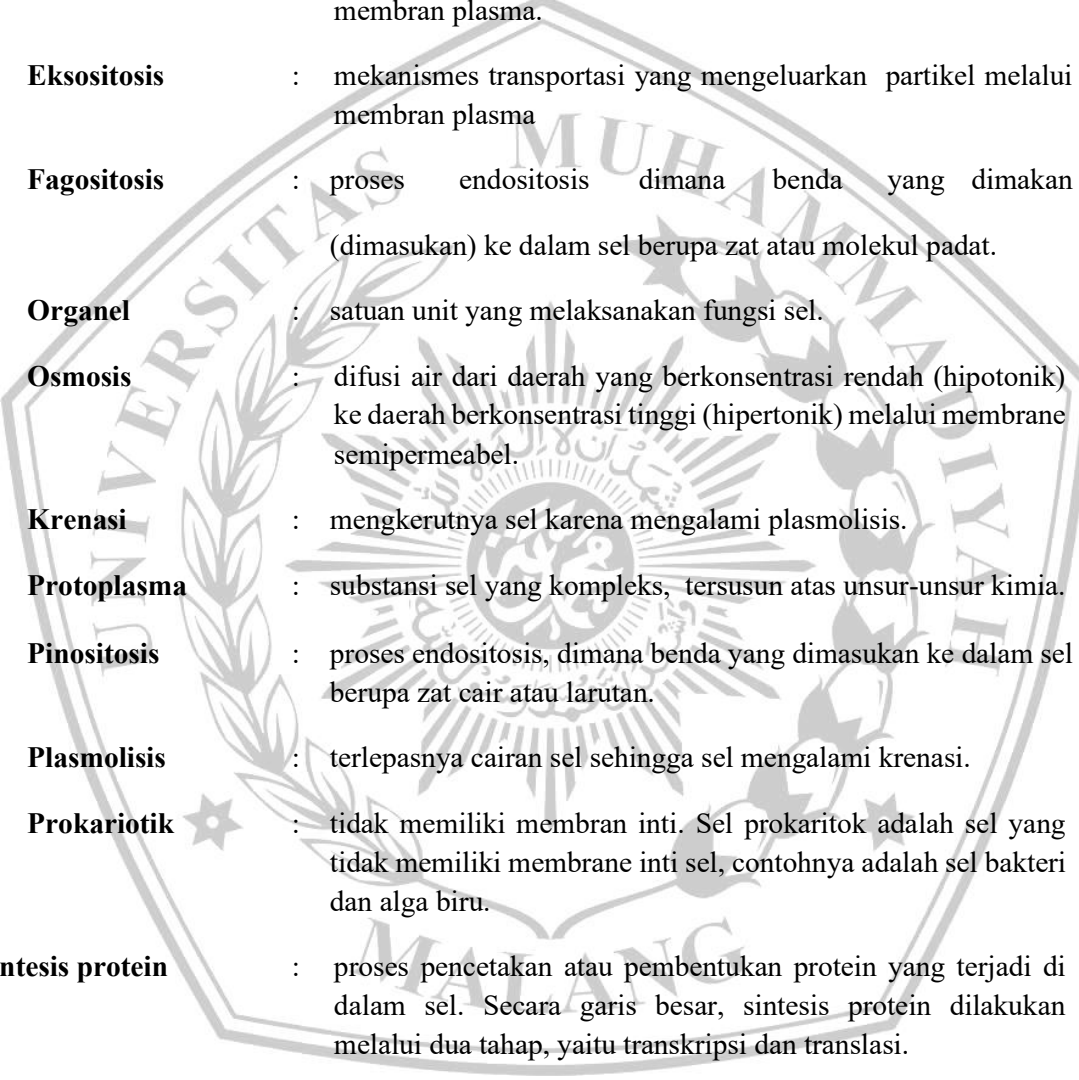
URAIAN KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 2	
Pemahaman Bermakna:	PERSIAPAN PEMBELAJARAN :
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat memahami proses dalam sel 2. Dapat menganalisis perbedaan dalam sel 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Persiapan membuat perencanaan tertulis yang berisi tujuan pembelajaran secara operasional materi, bentuk kegiatan belajar mengajar, yang digunakan, waktu, alat pelajaran dan evaluasi. 2. belajar yang digunakan harus menggunakan cara tertentu yang tepat dalam proses belajar mengajar sehingga tujuan tercapai. yang sering digunakan adalah individu 3. Pemberian motivasi belajar 4. Pengadaan alat peraga dan perpustakaan bertujuan untuk membantu peserta didik agar peserta didik mendapat gambaran yang konkrit, untuk menjelaskan materi pelajaran, untuk menarik perhatian peserta didik, menambah kegiatan belajar
	PRA PEMBELAJARAN :
	Orientasi peserta didik <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik menyapa peserta didik dengan mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam 2. Pendidik dan peserta didik berdoa bersama 3. Pendidik mengabsen peserta didik kemudian menyiapkan fisik peserta didik dengantanya jawab tentang kesehatandan menyiapkan psikisnya dengan memuji semangat peserta didik mengikuti pembelajaran
Pertanyaan Pemantik	Motivasi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebutkan apa saja perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan? 2. Jelaskan proses yang berlangsung di dalam sel? 	Pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik untuk lebih semangat dalam menimba ilmu pendidikan dan Pendidik memberikan nasehat kepada peserta didik untuk selalu memiliki sikap, etika dan sopan santun sesama teman maupun kepada orang yang lebih tua.
	Apersepsi
	Pendidik mengajukan pertanyaan terkait materi pembelajaran pada pertemuan pertama.

	<p>Pendidik menjelaskan Tujuan yang ingin dicapai dan memastikan peserta didik telah mengunduh materi dan tugas harian yang telah dibagikan melalui whatsapp</p>
	<p>INTI PEMBELAJARAN</p>
Asesmen Diagnostik	<p>Konstruksi Pengetahuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajaklah peserta didik diminta untuk mengamati beberapa peristiwa pada materi proses-proses dalam sel 2. Arahkan peserta didik untuk mempelajari perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan 3. Arahkan peserta didik untuk mengakses video pembelajaran 4. Mengerjakan quiz
Penilaian diri	
Lkpd	<p>Aplikasi Konsep</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan Uji Pemahaman 2 2. Penilaian diri 3. Mengerjakan quiz
	<p>PENUTUP PEMBELAJARAN</p>
Target Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengapresiasi peserta didik dengan memberi reward dan mengingatkan kembali untuk mengerjakan tugas 2. Pendidik menjelaskan manfaat pembelajaran pada pertemuan pertama 3. Pendidik menyampaikan agar siswa membaca materi pada pertemuan selanjutnya 4. Pendidik menutup pelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam
1. Peserta didik mampu menjelaskan proses didalam sel	

<p>2. Peserta didik mampu menganalisis perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan</p>	<p>REFLEKSI GURU</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arahkan peserta didik menuliskan poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh pada bab ini di buku latihan. 2. Mintalah perwakilan peserta didik untuk membacakan apa yang telah dipelajari pada pertemuan hari ini 3. Berikanlah umpan balik kepada peserta didik..
<p>Asesmen Formatif</p>	
<p>Lkpd</p>	



GLOSARIUM

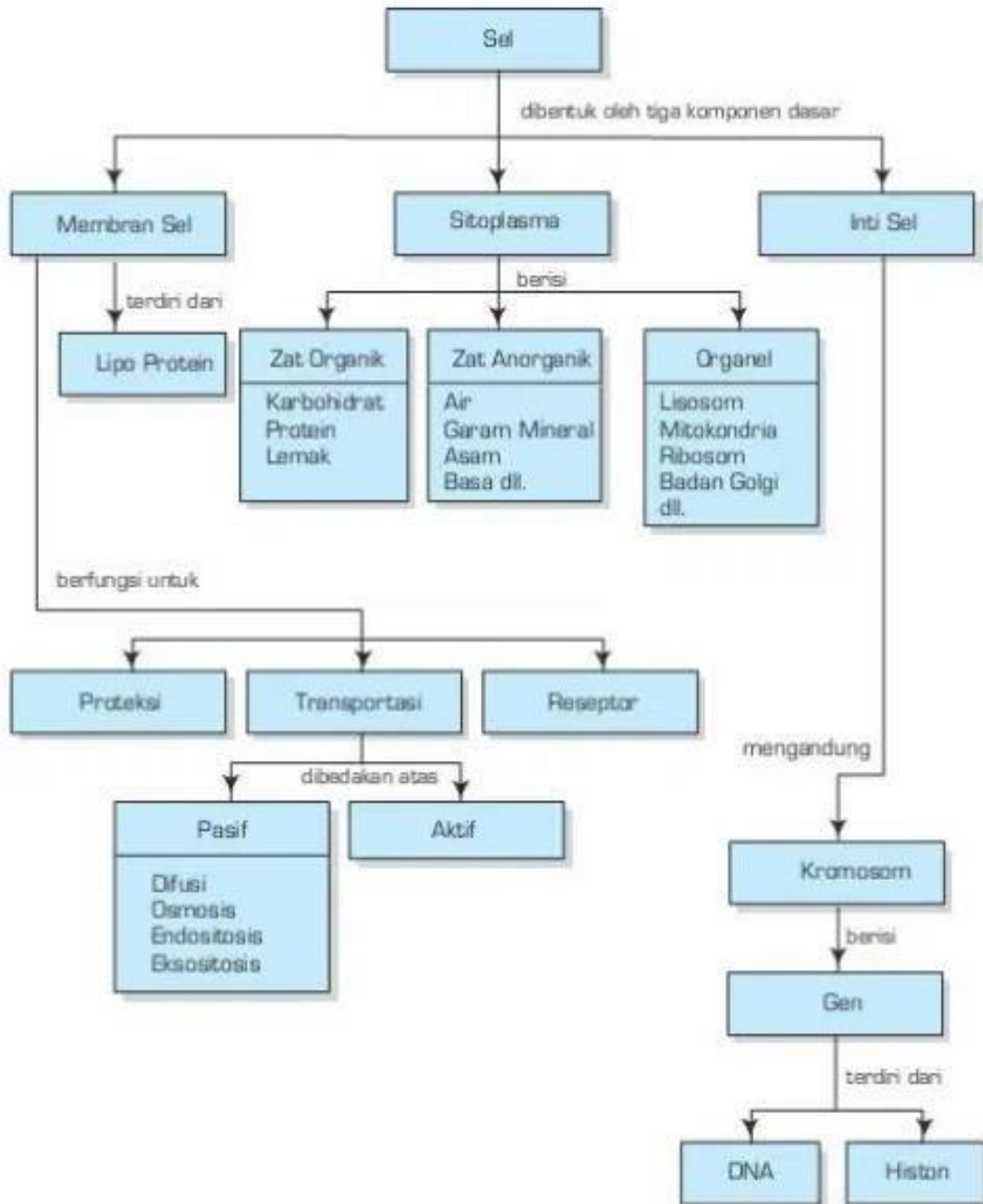


Difusi	: proses pergerakan partikel-partikel (molekul atau ion) suatu zat dari larutan yang konsentrasinya tinggi ke larutan yang konsentrasinya rendah dengan atau tanpa melalui membran.
Eukariotik	: memiliki dinding inti. Sel eukariotik adalah sel yang sudah memiliki dinding inti sel.
Endositosis	: mekanisme transportasi yang memasukkan partikel melalui membran plasma.
Eksositosis	: mekanisme transportasi yang mengeluarkan partikel melalui membran plasma
Fagositosis	: proses endositosis dimana benda yang dimakan (dimasukan) ke dalam sel berupa zat atau molekul padat.
Organel	: satuan unit yang melaksanakan fungsi sel.
Osmosis	: difusi air dari daerah yang berkonsentrasi rendah (hipotonik) ke daerah berkonsentrasi tinggi (hipertonik) melalui membrane semipermeabel.
Krenasi	: mengkerutnya sel karena mengalami plasmolisis.
Protoplasma	: substansi sel yang kompleks, tersusun atas unsur-unsur kimia.
Pinositosis	: proses endositosis, dimana benda yang dimasukan ke dalam sel berupa zat cair atau larutan.
Plasmolisis	: terlepasnya cairan sel sehingga sel mengalami krenasi.
Prokariotik	: tidak memiliki membran inti. Sel prokariotik adalah sel yang tidak memiliki membrane inti sel, contohnya adalah sel bakteri dan alga biru.
Sintesis protein	: proses pencetakan atau pembentukan protein yang terjadi di dalam sel. Secara garis besar, sintesis protein dilakukan melalui dua tahap, yaitu transkripsi dan translasi.
Sel	: unit terkecil dari makhluk hidup yang paling tidak memiliki membran sel, sitoplasma yang didalamnya terdapat organelorganel sel dan materi genetik
Struktur sel	: suatu pengaturan dan hubungan antara unsur-unsur atau elemen-elemen sel yang saling berhubungan dalam suatu kesatuan sistem sel sebagai unit terkecil makhluk hidup.
Translasi	: penerjemah kode oleh tRNA yang dibawa oleh mRNA. menjadi urutan asam amino-asam amino yang membentuk suatu polipeptida (protein)

- Transkripsi** : proses pencetakan mRNA oleh DNA di dalam inti sel.
- Transpor aktif** : mekanisme pemindahan molekul atau zat tertentu melalui membrane sel, berlawanan arah dengan gradien konsentrasi. Untuk melawan gradien konsentrasi tersebut perlu dibantu ATP.
- Zat organik** : molekul yang mengandung atom karbon sebagai komponen penting
- zat anorganik** : molekul yang mengandung unsur kimia selain karbon.



PETA KONSEP



Sumber: goresantinta19.wordpress.com

Materi Pembelajaran

Modul ini terbagi menjadi 2 kegiatan pembelajaran dan di dalamnya terdapat uraian materi, contoh soal, soal latihan dan soal evaluasi.

Pertama :

- Komponen-komponen kimiawi penyusun sel.
- Struktur dan fungsi organel-organel sel.

Kedua :

- Proses-proses yang berlangsung di dalam sel.
- Perbedaan struktur dan organel-organel sel hewan dan sel tumbuhan.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Komponen Kimiawi Penyusun Sel, Struktur dan Fungsi Sel

A. Uraian Materi

1. Komponen Penyusun Kimia Sel

Seluruh bagian sel tersusun atas beberapa komponen senyawa kimia. Kegiatan dan kehidupan sel juga merupakan akibat dari reaksi-reaksi kimia yang berlangsung di dalam sel. Komponen kimiawi sel yang meliputi seluruh aktivitas sel tersebut dikenal dengan nama protoplasma. Protoplasma merupakan substansi kompleks yang tersusun atas unsur-unsur kimia.

Sebagian besar protoplasma terdiri atas air, namun bahan yang memberi ciri pada strukturnya justru adalah protein dan beberapa senyawa kimia lain. Bentuk senyawa dari komponen kimiawi penyusun sel (protoplasma) tersebut dapat berupa senyawa organik dan senyawa anorganik. Senyawa organik dalam komponen sel bisa berupa karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat. Sedangkan komponen senyawa anorganiknya bisa berupa air, vitamin, ataupun mineral. Berikut ini kita akan bahas mengenai komponen kimiawi penyusun sel tersebut secara mendalam.

a) Karbohidrat

Komponen kimiawi sel yang pertama adalah karbohidrat. Karbohidrat sangat vital untuk proses-proses fisiologi dalam sel makhluk hidup. Dengan rumus molekul $(H_2O)_n$. Karbohidrat terdiri atas unsur karbon (C), oksigen (O), dan hidrogen (H). Pada tumbuhan, karbohidrat dibentuk oleh sel-sel yang memiliki hijau daun (kloroplas mengandung klorofil) melalui proses fotosintesis. Berdasarkan fungsinya, karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi karbohidrat sederhana (sebagai sumber energi di dalam sel), karbohidrat rantai pendek (sebagai cadangan energi), serta karbohidrat rantai panjang (sebagai komponen struktural organel dan bagian sel lainnya). Sedangkan berdasarkan struktur ikatan molekulnya, karbohidrat digolongkan menjadi monosakarida, disakarida, dan polisakarida.

b) Lemak

Komponen kimiawi sel selanjutnya ialah lemak. Lemak tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Lemak dibangun oleh gliserol dan asam lemak. Dalam sel hidup, lemak berfungsi sebagai komponen utama membran plasma, pembentukan hormon, dan pembentukan vitamin.

c) Protein

Protein tersusun atas karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Protein merupakan unsur organik terbesar yang menyusun sebuah sel. Protein merupakan polimer dari asam amino yang saling berikatan dengan ikatan peptida.

Protein merupakan penyusun protoplasma terbesar setelah air, protein tersusun atas protein struktural dan protein fungsional. Protein struktural adalah protein penyusun organel sel. Misal Membrane, Mitokondria, Ribosom, Retikulum endoplasma, sedangkan Protein fungsional adalah protein yang terlibat dalam metabolisme tubuh meliputi enzim-enzim dan hormon yang berfungsi mengatur reaksi-reaksi kimia yang menjaga sel tetap hidup.

d) Asam Nukleat

Dalam komponen kimiawi sel, asam nukleat merupakan materi inti. Ada dua macam asam nukleat, yaitu asam deoksiribonukleat (DNA) dan asam ribonukleat (RNA). Fungsi asam nukleat adalah untuk mengontrol aktivitas sel dan membawa informasi genetik. Asam nukleat merupakan polimer nukleotida.

e) Air

Air adalah senyawa utama komponen kimiawi sel yang jumlahnya terbesar dalam menyusun sel (50 – 65% berat sel). Air adalah komponen esensial cairan tubuh yang terdiri dari plasma darah, cairan intrasel (sitoplasma), dan cairan ekstrasel. Air dalam sel berfungsi sebagai pelarut dan katalisator beberapa reaksi biologis.

f) Vitamin

Komponen kimiawi selanjutnya adalah vitamin. Vitamin memang dibutuhkan dalam jumlah kecil, akan tetapi ia harus ada untuk menunjang berbagai fungsi sel dalam proses metabolismenya. Peran vitamin adalah mempertahankan fungsi metabolisme, pertumbuhan, dan sebagai penghancur radikal bebas. Beberapa contoh vitamin yang saat ini telah ditemukan antara lain A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, D, E, K dan H.

g) Mineral

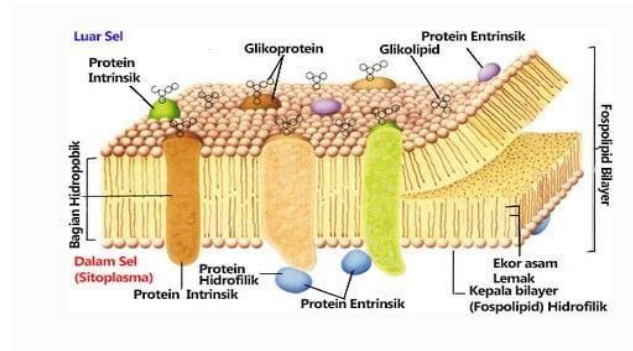
Mineral adalah komponen struktural sel yang berfungsi dalam pemeliharaan fungsi dan kerja metabolisme, pengaturan enzim, menjaga keseimbangan asam dan basa. Di dalam sel, mineral ada yang terkandung dengan jumlah yang besar (makroelemen) dan dalam jumlah sedikit (mikroelemen). Beberapa contoh mineral makroelemen misalnya kalsium, magnesium, fosfor, klor, natrium, dan belerang. Sedangkan contoh mineral mikroelemen antara lain zat besi, yodium, seng, kobalt, fluorin.

2. Struktur Organel Sel dan Fungsinya

Sel memiliki organel-organel sel yang melaksanakan fungsi-fungsi tertentu. Organel-organel sel tersebut adalah:

a) Membran sel

Membran sel sering disebut juga membran plasma yang bersifat semipermeabel. Artinya, membran sel hanya dapat dilewati oleh zat tertentu, tetapi tidak dapat dilewati oleh zat lainnya. Zat yang dapat melewati ialah air, zat yang larut dalam lemak dan ion tertentu.



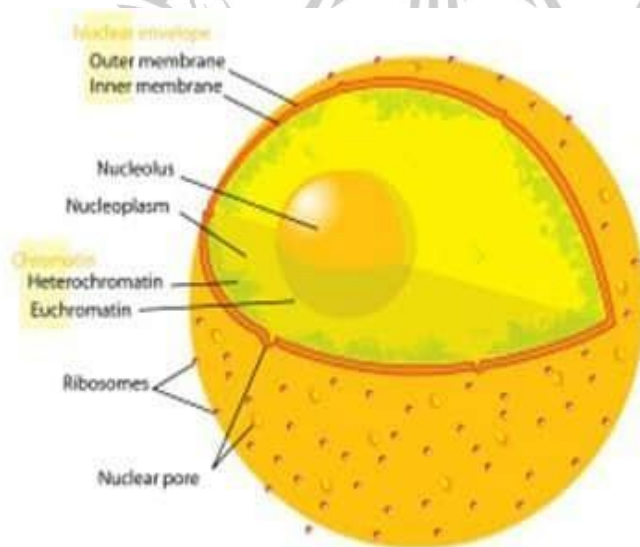
Gambar: membran sel

Sumber: dosen pendidikan.co.id

Membran sel berfungsi pelindung sel dan pengatur keluar masuknya zat dari dan ke dalam sel. Pada sel tumbuhan terdapat dinding sel yang berfungsi :

- Melindungi bagian sel yang terletak lebih dalam
- Memperkokoh sel
- Mencegah agar sel tidak pecah
- Menjadi tempat berpindahnya air dan mineral

b) Inti sel

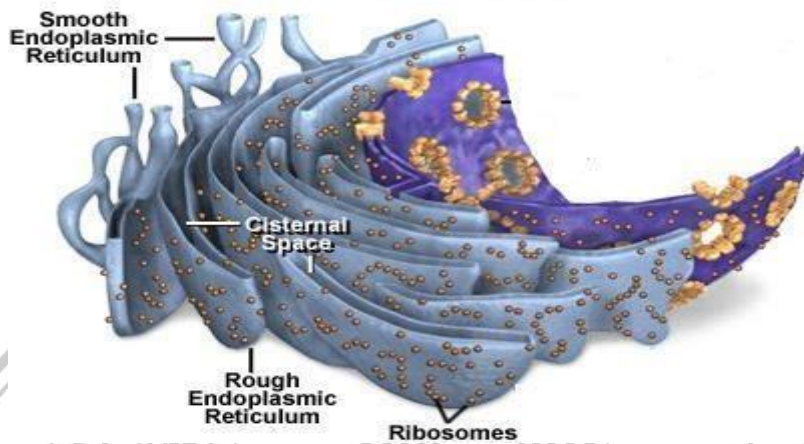


Gambar: inti sel

Sumber: ruangbiologi.co.id

Nukleus biasanya berbentuk oval atau bulat yang berada di tengah-tengah sel. Di dalam inti sel (nukleus) terdapat (nukleolus) dan benang kromosom. Cairan ini tersusun atas air, protein, dan mineral. Kromosom merupakan pembawa sifat menurun yang di dalamnya terdapat DNA (deoxyribonucleic acid) atau RNA (ribonucleic acid). Inti sel (nukleus) diselubungi membrane luar dan dalam yang terdiri atas nukleoplasma dan kromosom. Nukleus berfungsi sebagai pusat pengatur kegiatan sel.

c) Retikulum endoplasma



Gambar: retikulum endoplasma

Sumber: tribuneswiki.com

Retikulum endoplasma yaitu struktur benang-benang yang bermuara di inti sel (nukleus). Ada dua jenis RE yaitu RE granuler (RE kasar) dan RE Agranuler (RE halus). Retikulum endoplasma berfungsi menyusun dan menyalurkan zat-zat ke Dalam sel (alat transportasi zat-zat dalam sel). Fungsi RE kasar adalah mengumpulkan protein dari dan ke membran sel. Sedangkan, fungsi RE halus adalah untuk mensintesis lipid, glikogen (gula otot), kolesterol, dan gliserida. Pada RE kasar terdapat ribosom dan RE halus tidak terdapat ribosom.

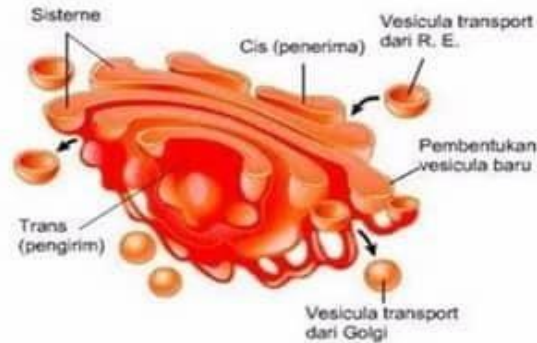
Terdapat dua bentuk retikulum endoplasma, yaitu retikulum endoplasma kasar dan retikulum endoplasma halus. Retikulum endoplasma kasar disebut demikian karena permukaannya ditempeli banyak ribosom. Ribosom yang mulai mensintesis protein dengan tempat tujuan tertentu, seperti organel tertentu atau membran, akan menempel pada retikulum endoplasma kasar. Kebanyakan protein menuju ke badan Golgi, yang akan mengemas dan memilahkannya untuk diantarkan ke tujuan akhirnya. Retikulum endoplasma halus tidak memiliki ribosom pada permukaannya.

d) Ribosom

Ribosom berbentuk butiran-butiran bulat yang melekat sepanjang retikulum endoplasma ada pula yang soliter (hidup sendiri terpisah) yang bebas di sitoplasma. Ribosom berfungsi sebagai tempat untuk sintesis protein.

e) Badan golgi

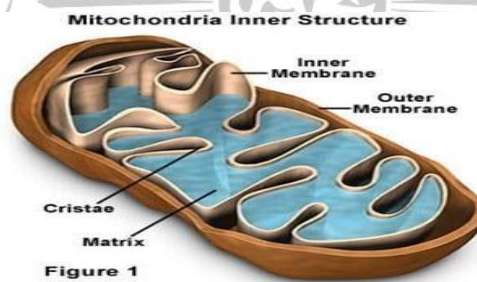
Badan golgi merupakan kumpulan ruang, gelembung kecil, dan kantong kecil yang bertumpuk-tumpuk. Pada sel tumbuhan badan golgi disebut diktiosom. Badan golgi berfungsi sebagai alat pengeluaran (sekresi) protein, dan lendir maka disebut organel sekresi.



f)

Gambar: badan golgi
Sumber: .seputarilmu.co m

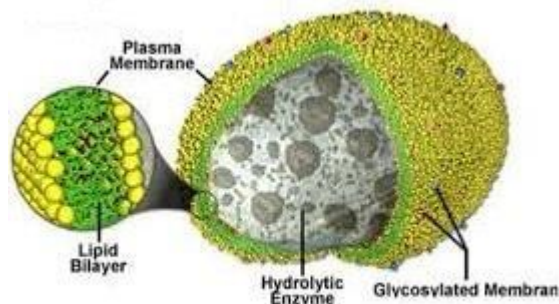
Mitokondria
Mitokondria memiliki membran dalam dan luar, yang berbentuk seperti cerutu dan berlekuk-lekuk (Krista).



Gambar: mitokondria
Sumber: www.gurusekolah.co.id

Di dalam mitokondria berlangsung proses respirasi untuk menghasilkan energi. Mitokondria berfungsi sebagai penghasil energi sehingga di beri julukan "The Power House".

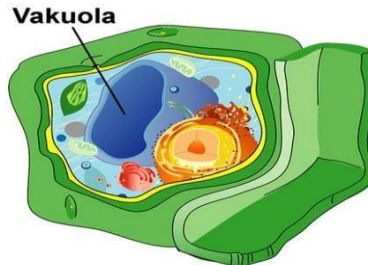
g) Lisosom



Gambar: lisosom
Sumber: dosenpendidikan.co.id

Lisosom merupakan kantong kecil yang bermembran tunggal yang mengandung enzim pencernaan. Lisosom berfungsi mencerna bagian-bagian sel yang rusak atau zat asing yang masuk ke dalam sel serta penghasil dan penyimpan enzim pencernaan seluler.

h) Vakuola

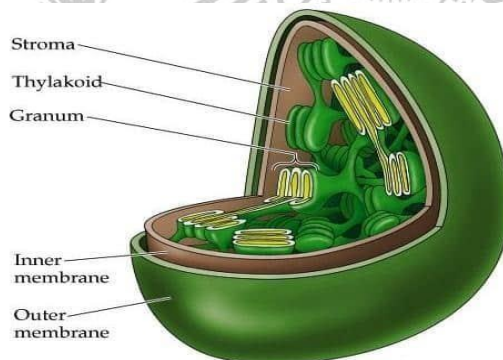


Gambar: vakuola

Sumber: gurupendidikan.co.id

Vakuola adalah ruangan yang terdapat di dalam sel. Pada sel tumbuhan yang sudah tua, vakuola tampak berukuran besar dan berisi cadangan makanan dan pigmen. Pada sel hewan, vakuola berukuran kecil. Vakuola mengandung garam organik, glikosida, butir pati, dan enzim. Adapun selaput pembatas antara vakuola dan sitoplasma ialah tonoplasma.

i) Plastida



Gambar: plastida

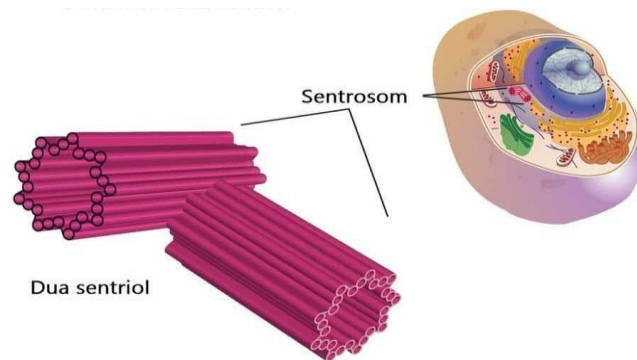
Sumber: gurupendidikan.co.id

Plastida merupakan badan bermembran rangkap yang mengandung membran tertentu. Plastida mengandung pigmen hijau (klorofil) disebut kloroplas, sedangkan yang berisi amilum disebut amiloplas. Plastida hanya terdapat pada sel tumbuhan. Ada tiga jenis plastida yaitu lekoplas, kloroplas, dan kromoplas.

Lekoplas adalah plastida berwarna putih yang berfungsi sebagai penyimpan makanan dan terdiri dari amiloplas (untuk menyimpan amilum), elaioplas (untuk menyimpan lemak/minyak), dan proteoplas (untuk menyimpan protein). Kloroplas yaitu plastid

yang memiliki pigmen warna hijau. Kromoplas yaitu plastid yang mengandung pigmen, seperti karotin (kuning), fikodanin (biru), fikosantin (kuning), dan fikoeritrin (merah).

j) Sentrosom



Gambar: sentrosom

Sumber: www.gurupendidikan.co.id

Struktur berbentuk bintang yang berfungsi dalam pembelahan sel (mitosis maupun metosis). Organel ini hanya terdapat pada sel hewan yang berfungsi aktif dalam pembelahan sel. Sel tumbuhan dan sel hewan memiliki perbedaan yang cukup terlihat dengan adanya perbedaan organel yang ada pada sel tersebut.

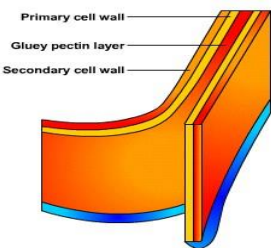
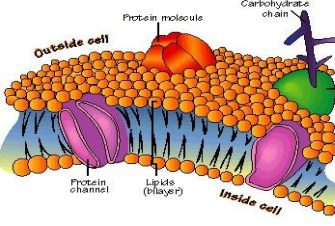
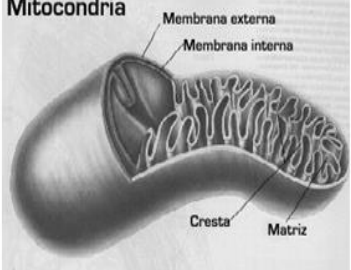
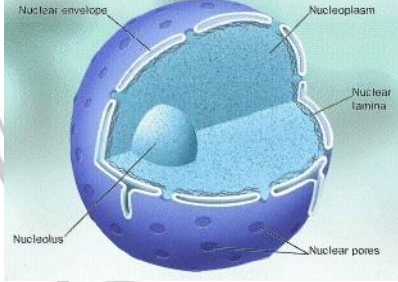
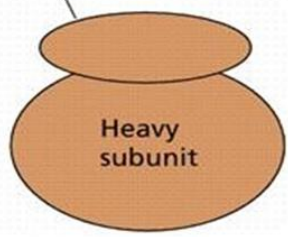
B. Rangkuman

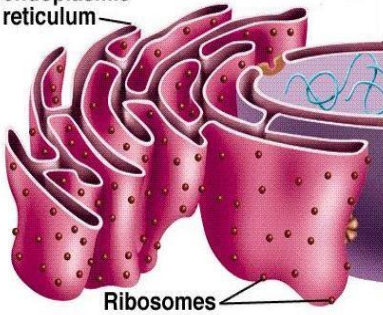
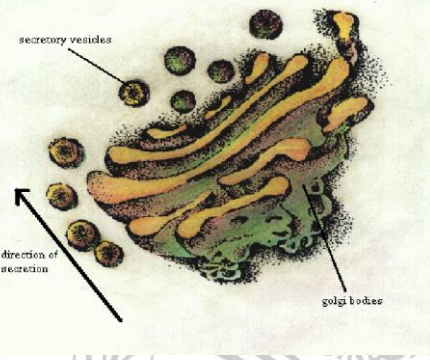
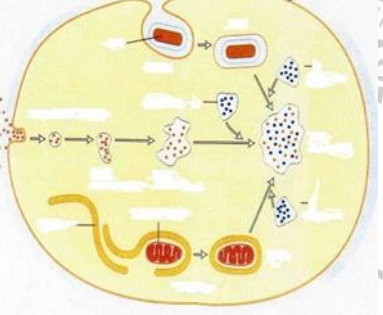
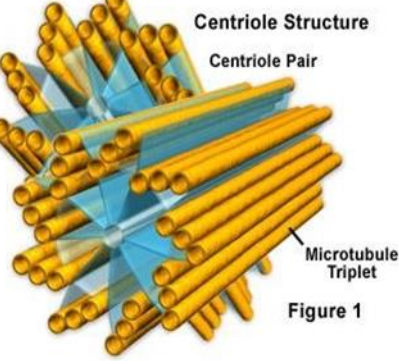
Dari pembahasan pada kegiatan pembelajaran 1 dapat dirangkum beberapa kesimpulan sebagai berikut:

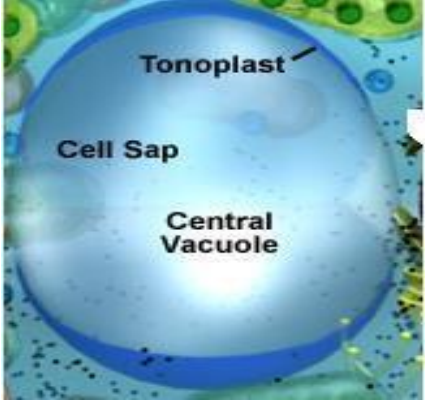

1. Sel adalah satuan fungsional struktural terkecil dari makhluk hidup.
2. Perbedaan sel prokariota tidak memiliki membran inti dan organela bermembrane. Eukariotik memiliki membran inti dan organela bermembran.
3. Unsur kimiawi penyusun sel:
 - a. Unsur kimiawi organik protein, lemak, karbohidrat.
 - b. Unsur kimiawi non organik tersusun atas air, mineral, dan vitamin.
4. Sel terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut :
 - a. Membran sel (membran plasma)
 - b. Inti sel (nukleus).
 - c. Sitoplasma
5. Di dalam sitoplasma terdapat organel, contohnya mitokondria, ribosom, lisosom, badan golgi, vakuola, peroksisom, plastida dan sentriol yang mendukung metabolisme sel.

C. Penugasan

Cermati berbagai skema gambar berbagai organel sel di kolom pertama tabel berikut, kemudian deskripsikan struktur dan fungsinya pada kolom yang tersedia,

No.	Gambar organel sel	Deskripsi struktur	Fungsi
1.	 <p>Dinding sel</p>	Dinding	
2.	 <p>Membran sel</p>		
3.	 <p>Mitochondria</p> <p>Mitokondria</p>		
4.	 <p>Nukleus</p>		
5.	 <p>Ribosom</p>		

<p>6.</p>	 <p>Rough endoplasmic reticulum</p> <p>Ribosomes</p> <p>retikulum endoplasma</p>		
<p>7.</p>	 <p>secretory vesicles</p> <p>direction of secretion</p> <p>golgi bodies</p> <p>Badan golgi</p>		
<p>8.</p>	 <p>lysosom</p>		
<p>9.</p>	 <p>Centriole Structure</p> <p>Centriole Pair</p> <p>Microtubule Triplet</p> <p>Figure 1</p> <p>sentriol</p>		

10.			
11.			

vakuola

kloroplas

D. Latihan soal

Petunjuk: Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

1. Berikut merupakan pemahaman / sel sebagai unit fungsional terkecil dari makhluk hidup ialah
 - A. Sel merupakan memiliki struktur yang khas
 - B. Sel tersusun atas molekul organik dan non organik
 - C. Organel sel tersusun atas protein, lemak dan karbohidrat
 - D. Sel tersusun atas protein struktural dan fungsional
 - E. Sel melakukan aktifitas hidup seperti organisme

2. Berikut adalah komponen kimiawi organik penyusun sel adalah
 - A. Lemak, protein dan air
 - B. Asam nukleat, protein oksigen
 - C. Karbohidrat, oksigen dan lemak
 - D. Protein, air dan lemak
 - E. Karbohidrat, asam nukleat dan lemak

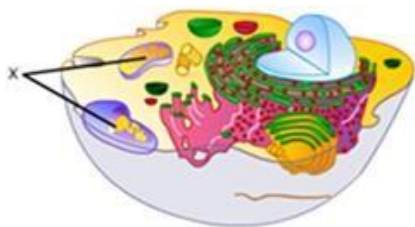
3. Suatu organel sel mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- Berbentuk kantong pipih yang bertumpuk
- Dapat mengeluarkan sekret atau lender
- Membentuk lisosom

Organel yang dimaksud adalah....

- A. Badan golgi
- B. Retikulum endoplasma
- C. Badan mikro
- D. Mitokondria
- E. Plastida

4. Gambar skema struktur sel.



Organel Y merupakan organel yang dimiliki sel hewan maupun sel tumbuhan. Organel tersebut mempunyai suatu sistem membran yang kompleks dalam sitoplasma. Fungsi membran tersebut adalah.....

- A. Menyalurkan hasil sintesis protein kedalam inti
- B. Menggabungkan asam amino menjadi rantai polipeptida
- C. Mentransfer dan mengubah materi-materinya
- D. Tempat respirasi aerob dalam sel
- E. Menghancurkan organel lain yang tidak berfungsi

5. Pasangan nama organel dan fungsinya yang benar adalah

- A. membran sel – respirasi
- B. nukleus – transportasi
- C. lisosom - pencerna sel yang rusak
- D. mitokondria – reproduksi
- E. retikulum endoplasma - sintesis protein

Kunci jawaban, pembahasan dan pedoman penilaian

Nomor soal	Kunci jawaban	Pembahasan

1.	B	Seluruh bagian sel tersusun atas beberapa komponen senyawa kimia dari molekul organik dan anorganik.
2.	E	Senyawa organik dalam komponen sel bisa berupa karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat. Sedangkan komponen senyawa anorganiknya berupa air, vitamin, ataupun mineral.
3.	B	Sel memiliki organel-organel sel yang memiliki struktur dan melaksanakan fungsi-fungsi tertentu. Misalnya: a) Retikulum endoplasma, strukturnya berupa membran dan kantung-kantung pipih dua lapis. Fungsinya tempat sintesis protein (RE kasar) dan tempat sintesis lipid, karbohidrat dan detoksifikasi (RE halus). b) Badan golgi, strukturnya seperti kantung pipih bertumpuk. Fungsinya sekresi protein dan lendir, penghasil lisosom. c) Lisosom, strukturnya berupa vesikel membran berkantung. Fungsinya mencerna makromolekul secara intraseluler, atau mencerna sel-sel yang rusak dan merusak antigen.
4.	D	Struktur organel yang memiliki membran luar dan membran dalam yang berlekuk-lekuk disebut krista. Fungsinya tempat berlangsung respirasi arob untuk menghasilkan ATP.
5.	C	Sel hewan dan sel tumbuhan memiliki organel yang melaksanakan fungsi-fungsi tertentu, misalnya organel lisosom mencerna sel-sel yang rusak.

Ket: Setiap nomor soal diberi skor = 1

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

E . Penilaian diri

Untuk mengukur diri kalian terhadap materi yang sudah kalian pelajari di kegiatan belajar 1, jawablah sejujurnya terkait dengan penguasaan materi pada modul ini di tabel berikut.

Tabel penilaian diri

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda dapat memahami pengertian sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup?		
2	Apakah Anda dapat menjelaskan komponen-komponen kimiawi penyusun sel makhluk hidup ?		
3	Apakah Anda dapat mengidentifikasi berbagai organel yang menyusun sebuah sel jika disajikan sebuah gambar skema sel?		
4	Apakah Anda dapat menjelaskan fungsi berbagai organel yang menyusun sel makhluk hidup?		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Proses-Proses dalam Sel, Perbedaan Sel Hewan dan Tumbuhan

A. Uraian Materi

1. Proses –proses di dalam sel

a) Transpor melalui membran

Membran sel bersifat semipermeabel sehingga hanya zat-zat tertentu yang dapat menembusnya. Misalnya, H₂O, CO₂, O₂, molekul polar kecil (gliserol) dan molekul polar besar (hidrokarbon) dapat dengan mudah menembus membrane sel. Sementara itu, glukosa dan ion-ion tidak dapat dengan bebas keluar-masuk sel karena ukurannya atau ditolak oleh permukaan membran. Macam-macam mekanisme transport pada membran sel dan sel adalah sebagai berikut.

1) Difusi

Difusi adalah proses pergerakan partikel-partikel (molekul atau ion) suatu zat dari larutan yang konsentrasinya tinggi ke larutan yang konsentrasinya rendah dengan atau tanpa melalui membran.

Molekul kecil yang tidak bermuatan akan lebih mudah berdifusi dibandingkan dengan molekul bermuatan (ion-ion), seperti Na⁺ dan Cl⁻ karena membrane sel kurang permeable terhadap ion-ion. Selain itu, zat yang dapat larut dalam lipid (molekul hidrofobik) lebih mudah berdifusi melalui membrane sel dibandingkan dengan zat yang tidak larut dalam lipid (molekul hidrofilik).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses difusi adalah sebagai berikut: a. Suhu; makin tinggi suhu, makin besar terjadinya difusi.

b. Konsentrasi; makin besar perbedaan konsentrasi antara dua larutan yang berdifusi, makin besar terjadinya difusi.

- c. Ukuran molekul; makin besar ukuran molekul, makin lambat terjadinya difusi.
- d. Media; difusi di udara lebih mudah daripada difusi di dalam larutan.
- e. Luas permukaan; makin luas permukaan difusi, makin besar terjadinya difusi.

Selain difusi sederhana, terjadi juga difusi terfasilitasi. Molekul hidrofolik yang berukuran lebih besar dari 7-8 Å (Angstrom) tidak dapat masuk ke dalam sel difusi sederhana. Akan tetapi, ternyata molekul tersebut dapat masuk juga ke dalam sel. Mengapa hal ini bisa terjadi? Hal ini berlangsung melalui difusi terfasilitasi. Misalnya, laktosa tidak dapat menembus membran sel, tapi setelah terbentuk enzim permease di dalam membran sel maka laktosa dapat masuk ke dalam sel.

2) Osmosis

Osmosis merupakan difusi pelarut melalui membran semipermeabel. Pelarut yang bersifat universal adalah air, sedangkan membran semipermeabel atau selektif permeabel adalah membran yang hanya dapat dilalui oleh molekul tertentu. Jadi osmosis adalah difusi air dari daerah yang berkonsentrasi rendah (hipotonik) ke daerah berkonsentrasi tinggi (hipertonik) melalui membran semipermeabel.

Pergerakan molekul air melalui membran semipermeabel selalu dari larutan hipotonik menuju ke larutan hipertonik sehingga perbandingan konsentrasi zat terlarut kedua larutan seimbang (isotonik). Misalnya, sebuah sel diletakkan di dalam air murni. Konsentrasi zat terlarut di dalam sel lebih besar (hipertonik) karena adanya garam, mineral, asam organik dan berbagai zat lain yang terkandung dalam sel. Dengan demikian, air akan terus mengalir ke dalam sel sehingga konsentrasi larutan di dalam sel dan di luar sel sama. Namun, membran sel memiliki kemampuan yang terbatas untuk mengembang sehingga sel tersebut pecah (lisis). Pada sel darah merah, peristiwa ini disebut hemolisis. Pada sel tumbuhan, peristiwa ini dapat teratasi karena sel tumbuhan memiliki dinding sel yang menahan sel mengembang lebih lanjut. Pada sel tumbuhan, keadaan ini disebut tekanan turgor. Keadaan sel seperti ini membuat tanaman kokoh dan tidak layu.

Di alam, air jarang ditemukan dalam keadaan murni, air selalu mengandung garam-garam dan mineral-mineral tertentu. Dengan demikian, air aktif keluar dan masuk sel. Hal tersebut berkaitan dengan konsentrasi zat terlarut pada sitoplasma. Pada saat air di dalam sitoplasma maksimum, sel akan mengurangi kandungan mineral garam dan zat-zat yang terdapat di dalam sitoplasma. Hal ini membuat konsentrasi zat terlarut di luar sel sama besar dibandingkan konsentrasi air di dalam sel.

Jika sel dimasukkan ke dalam larutan hipertonik, air akan terus menerus keluar dari sel. Sel akan mengerut (krenasi), mengalami dehidrasi dan bahkan dapat mati. Pada sel tumbuhan, hal ini menyebabkan sitoplasma mengerut dan terlepas dari dinding sel. Peristiwa ini disebut plasmolisis. Dengan demikian, pada saat tertentu, sel perlu meningkatkan kembali kandungan zat-zat dalam sitoplasma untuk menaikkan tekanan osmotik di dalam sel. Cara sel mempertahankan tekanan osmotiknya ini disebut osmoregulasi. Demikian seterusnya, sel selalu aktif dan hal tersebut dilakukan untuk mempertahankan kondisi setimbang antara sel dan lingkungannya. Proses metabolisme membutuhkan air, mineral atau garam dan berbagai zat yang terkandung dalam sitoplasma. Akibatnya, tekanan osmotik dan konsentrasi molekul-molekul lain berubah sehingga terjadi aliran difusi dan osmosis yang terus menerus dari sel ke luar atau dari luar ke dalam sel.

3) Transpor Aktif

Perbedaan utama antara transpor aktif, osmosis dan difusi adalah energi yang dikeluarkan sel. Pada osmosis dan difusi, sel tidak mengeluarkan energi apa pun

untuk memindahkan zat melewati membran sel karena zat berpindah sesuai dengan gradient konsentrasi. Dengan kata lain, difusi dan osmosis terjadi secara spontan.

4) Edositosis

Istilah endositosis membran sel membentuk pelipatan ke dalam (invaginasi) dan “memakan” benda yang akan dipindahkan ke dalam sel. Di dalam sel, benda tersebut dilapisi oleh sebagian membran sel yang terlepas membentuk selubung.

Terdapat tiga bentuk endositosis, yaitu:

- Fagositosis Fagositosis merupakan proses endositosis dimana benda yang dimakan (dimasukan) ke dalam sel berupa zat atau molekul padat. Proses “makan” pada sel darah putih (leukosit) merupakan contoh fagositosis. Endositosis membrane sel pada sel darah putih, diawali dengan membentuk vakuola yang membrane sel berasal dari sel darah putih. Pada vakuola ini, terjadi proses pencernaan, penyerapan dan pengeluaran sisa-sisa makanan.
- Pinositosis Pinositosis merupakan proses endositosis, dimana benda yang dimasukan ke dalam sel berupa zat cair atau larutan. Semua jenis sel hewan dapat melakukan proses pinositosis. Tahapan terjadinya pinositosis adalah sebagai berikut:
 1. Molekul-molekul medium kultur mendekati membran sitoplasma.
 2. Molekul-molekul mulai melekat (menempel) pada plasma, hal ini terjadi karena adanya konsentrasi yang sesuai antara protein dan ion tertentu pada medium sekeliling sel dengan di dalam sel.
 3. Mulai terbentuk invaginasi pada membran sitoplasma.
 4. Invaginasi semakin ke dalam sitoplasma.
 5. Terbentuk kantong dalam sitoplasma dan saluran pinositik.
 6. Kantong mulai lepas dari membran plasma dan membentuk gelembung-gelembung kantong gelembung-gelembung kantong mulai mempersiapkan diri untuk melakukan fragmentasi.
 7. Gelembung-gelembung kantong mulai mempersiapkan diri untuk melakukan fragmentasi.
 8. Gelembung pecah menjadi gelembung yang lebih kecil.
- Endositosis dengan Bantuan Reseptor Endositosis dengan bantuan reseptor merupakan proses endositosis dimana benda molekul yang diterima atau dimasukan kedalam sel bersifat spesifik. Di dalam lekukan membrane plasma terdapat reseptor protein yang akan berikatan dengan protein molekul yang akan diterima sel.

5) Eksositosis

Proses amoeba mengeluarkan sisa-sisa makanan melalui vakuolanya adalah salah satu contoh eksositosis. Vakuola atau selubung membran melingkupi sisa zat makanan yang sudah dicerna. Kemudian, selubung membran tersebut bergabung kembali dengan membrane sel sehingga sisa zat makanan akan dibuang keluar sel.

Membran yang menyelubungi sel tersebut akan bersatu atau berfusi dengan membran sel. Cara ini adalah salah satu mekanisme yang digunakan sel-sel kelenjar untuk mensekresikan hasil metabolisme. Misalnya, sel-sel kelenjar di pankreas yang mengeluarkan enzim ke saluran pankreas yang bermuara di usus halus. Suatu zat yang diendositosis bisa langsung dieksositosis ke sisi lain dari membrane sel tanpa mengalami perubahan apa-apa. Proses endositosis akan mengambil sedikit bagian membrane sel menjadi membran vakuola sehingga luas permukaan sel berkurang.

Akan tetapi, hal ini diimbangi oleh proses eksositosis yang mempunyai kecepatan sama. Oleh karena itu, membrane sel yang hilang dapat diperbarui.

b) Sintesis Protein untuk Menyusun Sifat Morfologis dan Fisiologis Sel

Sintesis protein adalah proses pencetakan atau pembentukan protein yang terjadi di dalam sel. Secara garis besar, sintesis protein dilakukan melalui dua tahap, yaitu transkripsi dan translasi. Transkripsi merupakan proses pencetakan mRNA oleh DNA di dalam inti sel. Adapun translasi merupakan penerjemah kode oleh tRNA yang dibawa oleh mRNA, menjadi urutan asam amino-asam amino yang membentuk suatu polipeptida (protein). Pada pembahasan sebelumnya kita sudah mengetahui tentang macam-macam organel. Salah satunya adalah ribosom. Ribosom berfungsi sebagai tempat sintesis protein dalam sel. Pada ribosom terdapat paling sedikit tiga jenis RNA yaitu mRNA, rRNA, dan tRNA, yang diperlukan untuk membaca kode yang dikirimkan dari inti sel sehingga kode itu dapat dibaca jenis protein yang bagaimana yang akan disintesis di dalam ribosom.

Ribosom terdapat dalam kondisi bebas di dalam sitoplasma, ada juga yang menempel dalam retikulum endoplasma. Kedua ribosom ini berbeda dalam hal kegunaan atau peran dari protein yang dibuatnya. Protein-protein yang dibuat oleh ribosom yang bebas dalam sitoplasma umumnya digunakan oleh sel itu sendiri untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologisnya. Sementara itu, protein-protein yang lain dibuat oleh ribosom yang menempel pada retikulum endoplasma akan ditampung dalam ruangan retikulum endoplasma, berguna sebagai enzim protein, pengangkut protein, reseptor pada permukaan sel dan sebagainya.

Protein menunjukkan sifat morfologis dan fisiologis sel. Sel akan memiliki sifat morfologis dan fisiologi yang berbeda-beda tergantung dari jumlah, jenis, dan urutan asam amino-asam amino yang menyusun protein. Jenis dan urutan asam amino ditentukan oleh DNA. DNA merupakan salah satu materi genetik yang terdapat di dalam inti sel (nucleus). Protein terdapat dalam semua sel hidup. Kandungan protein meliputi unsur karbon, hydrogen, oksigen dan nitrogen. Ciri khas protein ditentukan oleh jumlah asam amino, macam asam amino, dan urutan asam amino yang menyusunnya.

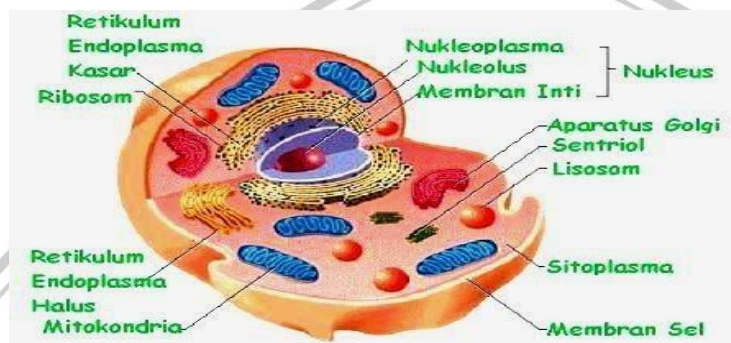
Sel-sel yang menyusun tubuh makhluk hidup mempunyai sifat morfologis dan fisiologis yang berbeda-beda. Kumpulan sel membentuk jaringan. Jaringan satu dan jaringan lainnya dibentuk oleh sel-sel yang berbeda secara morfologis maupun fisiologisnya. Sel-sel tersebut bisa terspesialisasi menjadi organ-organ tertentu karena memiliki jenis protein yang berbeda-beda. Protein dihasilkan melalui sintesis protein yang dikendalikan oleh DNA. Apabila asam amino-asam amino yang dihasilkan pada sintesis protein mengalami perubahan urutan atau bahkan asam amino yang terbentuknya berbeda, maka protein yang akan dihasilkan pun berbeda. Apabila protein yang dihasilkan berbeda maka sifat morfologis dan fisiologis sel akan berbeda pula atau biasanya dikenal dengan sel yang tidak normal atau mengalami kelaianan. Protein dibentuk melalui proses sintesis protein yang terjadi di dalam ribosom. Artinya, sintesis protein memegang peran penting dalam menentukan sifat morfologis dan fisiologi sel.

2. Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan

Struktur mendasar sel hewan dan sel tumbuhan sebenarnya sama saja, hanya saja karena masing-masing jenis sel tumbuhan dan sel hewan mengalami berbagai stimulus yang berbeda dari lingkungan, hal ini memunculkan perbedaan pada dua jenis sel tersebut. Contohnya dari segi peran ekologis, baik sel tumbuhan dan sel hewan memiliki peran yang

sangat berbeda. Tumbuhan berperan sebagai produsen makanan, sementara hewan berperan sebagai konsumen tumbuhan atau hewan lain.

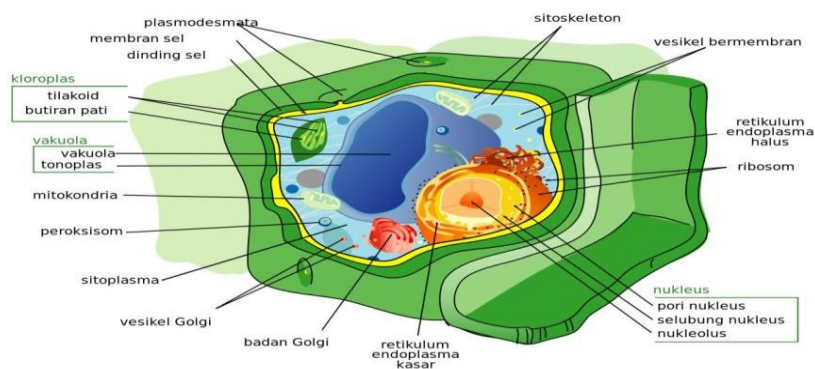
Sel hewan dan sel tumbuhan terdapat perbedaan pada komponen organel sel yang menyusunnya. Sel hewan tidak memiliki dinding sel sehingga bentuk sel hewan tidak tetap seperti sel tumbuhan. Pada sel hewan terdapat dua sentriol berbentuk silindris ayau bulat panjang. Sentrisol tidak memiliki membran, DNA, dan RNA. Sentrisol berfungsi membentuk perlengkapan pembelahan sel. Sentrisol merupakan struktur yang hampir sama dengan tubuh basal. Tubuh basal terdapat di bagian dasar dari setiap silia dan flagella. Tubuh basal membantu pengaturan mikrotubulus yang menyusun silia dan flagella. Sel hewan, terdapat daerah sumber penyebaran mikrotubulus bernama sentrosom yang bertindak sebagai pusat pengatur mikrotubulus.



Gambar struktur sel hewan

Sumber: dosenpendidikan.co.id

Sel tumbuhan mempunyai struktur membran sel, inti sel, dan ditoplasma yang didalamnya terdapat organel-organel sel yang tidak jauh berbeda dengan sel hewan, hanya saja pada sel tumbuhan tidak ditemukan sentriol, akan tetapi, sel tumbuhan memilki dinding sel, plastida dan vakuola. Sentriol tidak terdapat pada sel tumbuhan karena telah diketahui bahwa perlengkapan pembelahan sel terbentuk tanpa adanya sentriol atau struktur lain yang tampak dalam sentrosom.



Gambar struktur sel tumbuhan

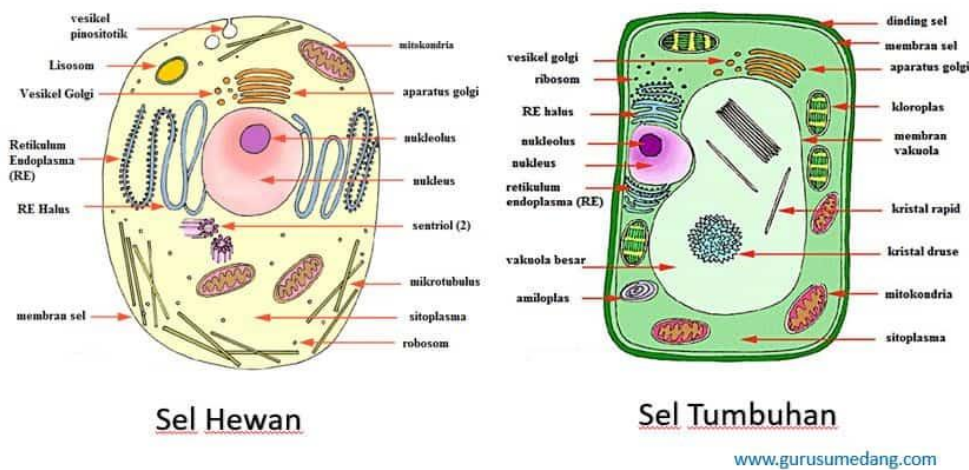
Sumber: Wikipedia.org

B. Rangkuman

1. Proses-proses yang berlangsung di dalam sel yaitu transport melalui membran dan sintesis protein. Transpor melalui membran melalui mekanisme difusi, osmosis, transport aktif, eksositosis dan endositosis.
2. Perbedaan yang menonjol antara sel hewan dan sel tumbuhan adalah:
 - Sel hewan tidak memiliki dinding sel, vakuolanya berukuran kecil, memiliki sentriol dan tidak memiliki plastid.
 - Sel tumbuhan memiliki dinding sel, vakuolanya berukuran besar, tidak memiliki sentriol dan memiliki dinding sel.

C. Penugasan Mandiri

1. cermati gambar struktur sel hewan dan sel tumbuhan berikut!



Gambar struktur sel hewan dan tumbuhan

Sumber: www.gurusumedang.com

2. Identifikasilah berbagai organel penyusun sel hewan dan sel tumbuhan tersebut!
3. Dari hasil identifikasi berbagai organel sel hewan dan tumbuhan, isikan hasil identifikasi ke dalam table sebagai berikut:

Pembeda	Sel hewan	Sel tumbuhan
Lisosom		
Plastida		
Dinding sel		
Sentriol		
Vakuola		

C. Latihan Soal

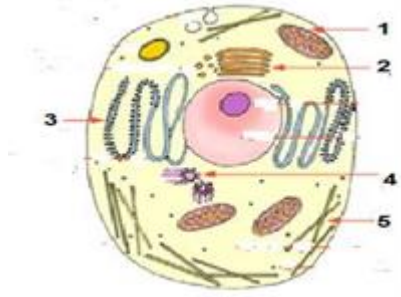
Petunjuk: Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

1. Peristiwa mengkerutnya sel pada sel tumbuhan karena air keluar dari sel disebut
 - A. plasmolisis
 - B. Hipotonik
 - C. hemolisis
 - D. endositosis
 - E. krenasi

2. Eksositosis dilakukan sel untuk.....
 - A. mencari makan
 - B. mencerna makanan
 - C. sintesis protein
 - D. menyimpan makanan cadangan
 - E. mengeluarkan zat sisa
3. Proses masuknya zat cair ke dalam sel terjadi secara...
 - A. Fagositosis
 - B. Pinositosis
 - C. Endositosis
 - D. Eksositosis
 - E. Autolysis
4. Peristiwa difusi terjadi pada hal-hal berikut, kecuali
 - A. potongan umbi kentang dalam air
 - B. parfum yang disemprotkan dalam ruangan
 - C. sirup yang dimasukkan dalam air
 - D. teh celup dalam air panas
 - E. asap rokok dalam ruangan
5. Dalam sintesis protein terjadi proses transkripsi. Kejadian pada proses transkripsi adalah...
 - A. merangkai asam-asam amino di ribosom menjadi protein
 - B. penerjemah kode oleh tRNA yang dibawa oleh Mrna
 - C. pencetakan mRNA oleh DNA di dalam inti sel
 - D. keluarnya mRNA dari dalam inti sel menuju ribosom
 - E. pembentukan tRNA di dalam ribosom oleh mRNA
6. Sel organisme tingkat tinggi mempunyai organel sebagai berikut :
 1. dinding sel
 2. membran sel
 3. mitokondria
 4. plastid
 5. lisosom
 6. sentriol
 7. badan golgiOrganel-organel sel yang hanya terdapat pada sel tumbuhan adalah :
 - A. 1 dan 3
 - B. 1 dan 4
 - C. 2 dan 4
 - D. 4 dan 6

E. 5 dan 7

7. Gambar skema sebuah sel hewan.



organel sel mana yang tidak dimiliki oleh sel tumbuhan?

- A. 1
- B. 2
- C. C
- D. D



**LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK SEL**

Kelompok:
Nama :
Kelas :

**XI
SMA**

Indikator

1.1.1 Menjelaskan ciri-ciri transpor secara difusi dan osmosis.

1.1.2 Membedakan mekanisme transpor aktif dan pasif.

Tujuan

1. Mengetahui ciri-ciri transpor secara difusi dan osmosis.
2. Memahami perbedaan mekanisme transpor aktif dan pasif.

Fase 1 orientasi pada



Gambar 1 : proses osmosis



Gambar 2 : proses difusi

Link video pembelajaran : <https://youtu.be/wGKKu-R4QHk>

Gambar 1 adalah percobaan osmosis yang menggunakan kentang terdapat 2 percobaan yang satu menggunakan air biasa dan yang satu menggunakan air garam. Kentang tersebut di rendam dalam beberapa waktu kurang lebih 30 menit. Terdapat perbedaan hasil di antara kedua kentang tersebut.

Gambar 2 adalah percobaan difusi dengan menggunakan 3 percobaan yaitu dengan air dingin, air biasa dan air panas. Terdapat perbedaan hasil diantara ketiga the tersebut.

Fase 2 Orientasi untuk belajar

Setelah kamu membaca dan memahami gambar di atas dan menonton video di atas jawablah pertanyaan berikut ini.

1. Tuliskan masalah yang kamu temui dalam gambar di atas! Tuliskan perbedaannya?
.....
.....

2. Informasi apakah yang perlu kalian ketahui untuk membuktikan masalah?
.....

Fase 3 membimbing penyelidikan

Alat dan Bahan

- Pisau atau cutter
- Penggaris
- Gelas
- Stopwatch
- Kentang
- Air
- Garam
- Teh
- Air panas, air dingin dan air biasa

Langkah kerja osmosis

1. Bersihkan kentang mentah dari kulitnya
2. Potong kentang dengan ukuran yang sama sebanyak 2 potong usahakan potongan kentang tersebut memiliki berat yang sama saat mengupas kentang dan memotongnya usahakan kentang tidak terkena air atau cairan apapun
3. Siapkan 2 gelas yang gelas pertama berisi air biasa dan gelas kedua berisi air dengan larutan garam.

4. Masukkan potongan kentang secara bersamaan ke setiap gelas yang berbeda yang sudah di beri tanda
5. Biarkan setiap potongan kentang terendam selama 30 menit
6. Setelah 30 menit letakan di atas wadah dan ukur panjang kentang. Apakah mengalami perubahan-perubahan atau tidak atau tidak . lalu catat hasil nya.
7. Kemudian timbang massa kentang , mengalami perubahan atau tidak. Lalu catat hasilnya

Langkah kerja difusi

1. Isilah 3 gelas dengan air biasa, air panas dan air dingin.
2. Masukkan 1 buah teh celup ke setiap gelas dengan air yang berbeda
3. Amatilah perubahan warna yang terjadi pada air di dalam gelas dan hitunglah waktu yang di butuhkan untuk air berubah warna secara total mulai dari teh celup di masukan
4. Catat hasil pengamatan waktu yang di dapatkan pada lembar yang telah disediakan.

Fase 4 mengembangkan hasil dan menyajikan

Setelah melakukan penyelidikan, isilah tabel pengamatan berikut ini sesuai dengan hasil yang di peroleh

osmosis

Jenis larutan	Sebelum di rendam		Setelah di rendam		Keadaaaan fisik kentang setelah di rendam
	panjang	Massa	Panjang	Massa	
Larutan air garam					
Rata-rata					
Larutan air					
Rata-rata					

Difusi

Jenis air	Waktu yang di butuhkan untuk berubah warna
Air biasa	
Air panas	
Air dingin	

Fase 5 Analisis dan evaluasi

Analisis setiap perubahan yang telah anda amati!

1. Apa yang terjadi pada kentang yang di rendam air garam?

.....

2. Apa perbedaan kentang yang di rendam air biasa dengan air garam ?

.....

3. Apa yang terjadi jika teh celup dicelupkan ke dalam masing-masing gelas?

.....

4. Perubahan warna apa yang terjadi pada saat proses difusi?

.....

Lampiran kisi-kisi tes kemampuan berpikir kritis

SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS


Sekolah : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Soal	Jawaban	Rubrik penilaian	skor	Level kognitif
1.	Memberikan Penjelasan Sederhana	 <p>Sumber: https://www.qoala.app/id/blog/perlindungan-</p>	<p>Tidak tepat, Karena kelebihan konsumsi protein juga tidak baik untuk kesehatan, jadi asupan protein perlu disesuaikan jika kelebihan protein maka dapat menyebabkan penyakit seperti asam urat. Dan asupan protein yang terlalu tinggi dapat mempeengaruhi proses metabolisme dan memperberat kerja ginjal.</p>	<p>Tidak tepat, Karena kelebihan konsumsi protein juga tidak baik untuk kesehatan, jadi asupan protein perlu disesuaikan jika kelebihan protein maka dapat menyebabkan penyakit seperti asam urat. Dan asupan protein yang terlalu tinggi dapat mempeengaruhi proses metabolisme dan memperberat kerja ginjal.</p>	3	C4

		<p>Protein adalah senyawa organik yang berperan penting di dalam struktur semua sel dalam makhluk hidup. Begitu pentingnya protein bagi pertumbuhan dan perbaikan sel, dapat menyebabkan seseorang memakan makanan yang mengandung banyak sumber protein. Dari fenomena tersebut apakah menurutmu tindakan tersebut sudah tepat?</p>				
				<p>Tidak tepat, Karena kelebihan konsumsi protein juga tidak baik untuk kesehatan</p>	2	
				<p>Tidak tepat, tidak dimemberi alasan</p>	1	
				<p>Tidak menjawab</p>	0	

		<p>Begitu banyak fenomena-fenomen yang terjadi banyak orang yang mengetahui bahwa lemak itu buruk bagi kesehatan bahkan tak segan-segan melakukan diet ketat. Apa menurutmu itu sebuah tindakan yang tepat?</p>	<p>Tidak Tepat, karena lemak sangat berfungsi bagi tubuh untuk khususnya bagi sel untuk melakukan metabolisme. Lemak adalah bahan energy terbanyak dalam tubuh, sangat dibutuhkan jumlah lemak yang cukup dalam makanan agar kesehatan tubuh dapat terjaga dengan baik.</p>	<p>Tidak Tepat, karena lemak sangat berfungsi bagi tubuh untuk khususnya bagi sel untuk melakukan metabolisme. Lemak adalah bahan energy terbanyak dalam tubuh, sangat dibutuhkan jumlah lemak yang cukup dalam makanan agar kesehatan tubuh dapat terjaga dengan baik.</p>	3	C6
			<p>Tidak Tepat, karena lemak sangat berfungsi bagi tubuh untuk khususnya bagi sel untuk melakukan metabolisme.</p>	<p>Tidak Tepat, karena lemak sangat berfungsi bagi tubuh untuk khususnya bagi sel untuk melakukan metabolisme.</p>	2	


				Tidak tepat, tidak dimemberi alasan	1	
				Tidak menjawab	0	
		 <p>Sumber: https://adjar.grid.id/read/542700066/mengenal-</p>	<p>Pendapat tersebut valid, karena sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa komponen kimiawi pada sel terdiri dari komponen organik dan anorganik</p>	<p>Pendapat tersebut valid, karena sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa komponen kimiawi pada sel terdiri dari komponen organik dan anorganik</p>	3	C6

[struktur-fungsi-dan-jenis-jenis-sel-di-dalam-tubuh?page=all](#)

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

		<p>segelintir unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme. Menurutmu apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang valid?</p>				
				<p>Pendapat tersebut valid, karena sesuai dengan teori</p>	2	
				<p>Pendapat tersebut valid, tidak memberikan alasan</p>	1	
				<p>Tidak menjawab</p>	0	
		<p>Jika sel dimasukkan kedalam larutan hipertonik, air akan terus menerus keluar dari sel. Sel akan mengerut (krenasi), mengalami dehidrasi dan bahkan dapat mati. Pada sel tumbuhan, hal ini menyebabkan sitoplasma mengerut dan terlepas dari dinding sel.</p>	<p>Cara sel mempertahankan tekanan osmotiknya ini disebut osmoregulasi. Demikian seterusnya, sel selalu aktif dan hal tersebut dilakukan untuk mempertahankan kondisi setimbang antara sel dan lingkungannya. Proses</p>	<p>Cara sel mempertahankan tekanan osmotiknya ini disebut osmoregulasi. Demikian seterusnya, sel selalu aktif dan hal tersebut dilakukan untuk mempertahankan kondisi setimbang antara sel dan lingkungannya. Proses metabolisme membutuhkan air,</p>	3	C4

		<p>Peristiwa ini disebut plasmolisis. Dengan demikian, pada saat tertentu, sel perlu meningkatkan kembali kandungan zat-zat dalam sitoplasma untuk menaikkan tekanan osmotik di dalam sel.</p> <p>Dari wacana di atas Jelaskan Bagaimana Cara sel mempertahankan tekanan osmotiknya?</p>	<p>metabolisme membutuhkan air, mineral atau garam dan berbagai zat yang terkandung dalam sitoplasma. Akibatnya, tekanan osmotik dan konsentrasi molekul-molekul lain berubah sehingga terjadi aliran difusi dan osmosis yang terus menerus dari sel ke luar atau dari luar ke dalam sel.</p>	<p>mineral atau garam dan berbagai zat yang terkandung dalam sitoplasma. Akibatnya, tekanan osmotik dan konsentrasi molekul-molekul lain berubah sehingga terjadi aliran difusi dan osmosis yang terus menerus dari sel ke luar atau dari luar ke dalam sel.</p>		
				<p>Cara sel mempertahankan tekanan osmotiknya ini disebut osmoregulasi. Demikian seterusnya, sel selalu aktif dan hal tersebut dilakukan untuk mempertahankan kondisi setimbang antara sel dan lingkungannya. Proses metabolisme membutuhkan air, mineral atau garam dan</p>	2	

				berbagai zat yang terkandung dalam sitoplasma.		
				Cara sel mempertahankan tekanan osmotiknya ini disebut osmoregulasi. Demikian seterusnya, sel selalu aktif dan hal tersebut dilakukan untuk mempertahankan kondisi setimbang antara sel dan lingkungannya.	1	
				Tidak menjawab	0	
2.	Menyimpulkan dan Membuat Referensi		<p>beberapa dampak yang secara langsung maupun perlahan akan berpengaruh pada tubuh kita.</p> <p>1. Mengganggu Fungsi Otak Air putih sangat baik untuk perkembangan sel-sel otak kita. Karena</p>	<p>Beberapa dampak yang secara langsung maupun perlahan akan berpengaruh pada tubuh kita.</p> <p>1. Mengganggu Fungsi Otak Air putih sangat baik untuk perkembangan sel-sel otak kita. Karena jika</p>	3	C5

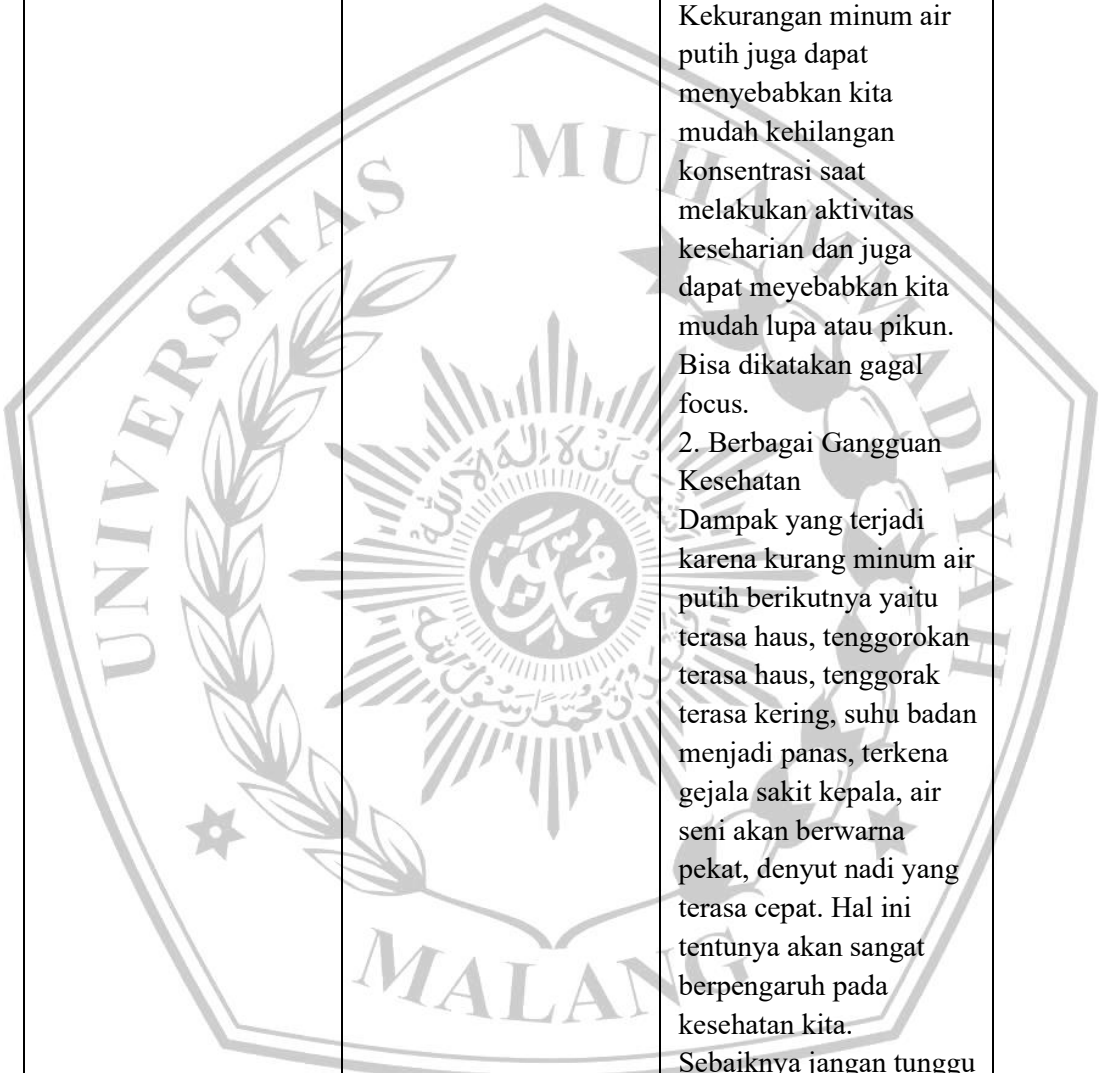
		<p>Sumber: https://osc.medcom.id/community/manfaat-minum-air-putih-bagi-kesehatan-tubuh-3746</p> <p>Air merupakan komponen utama dalam tubuh yaitu sebesar 60% dari berat tubuh. Air dalam tubuh memiliki fungsi untuk mengatur suhu tubuh, menjaga integritas struktur sel dan cairan tubuh, menjadi media untuk membawa nutrisi dan oksigen ke dalam sel tubuh, membantu proses pencernaan makanan, serta membuang zat-zat sisa metabolisme melalui urine. 3 akibat jika seseorang kekurangan air dalam tubuh. Dampak yang</p>	<p>jika tubuh kita kekurangan air maka akan menyebabkan cairan di otak akan menurun, asupan oksigen yang semestinya mengalir ke otak juga ikut berkurang. Sehingga menyebabkan sel-sel otak menjadi tidak aktif dan tidak berkembang sebagaimana yang diharapkan.</p> <p>Kekurangan minum air putih juga dapat menyebabkan kita mudah kehilangan konsentrasi saat melakukan aktivitas keseharian dan juga dapat menyebabkan kita mudah lupa atau pikun. Bisa dikatakan gagal focus.</p>	<p>tubuh kita kekurangan air maka akan menyebabkan cairan di otak akan menurun, asupan oksigen yang semestinya mengalir ke otak juga ikut berkurang. Sehingga menyebabkan sel-sel otak menjadi tidak aktif dan tidak berkembang sebagaimana yang diharapkan.</p> <p>Kekurangan minum air putih juga dapat menyebabkan kita mudah kehilangan konsentrasi saat melakukan aktivitas keseharian dan juga dapat menyebabkan kita mudah lupa atau pikun. Bisa dikatakan gagal focus.</p> <p>2. Berbagai Gangguan Kesehatan</p>		
--	--	---	---	--	--	--

		<p>pertama adalah dehidrasi. Penurunan asupan cairan atau kurangnya konsumsi air putih menyebabkan meningkatnya konsentrasi plasma dan menurunnya volume darah yang disebut dengan dehidrasi. Ira menegaskan, jika seseorang hanya sedikit mengkonsumsi air putih maka ginjal akan bekerja lebih keras dalam menyaring darah, sisa-sisa metabolisme yang seharusnya dikeluarkan oleh sistem kemih akhirnya menumpuk di ginjal, yang dalam jangka panjang akan mengakibatkan batu ginjal hingga gagal ginjal.</p>	<p>2. Berbagai Gangguan Kesehatan Dampak yang terjadi karena kurang minum air putih berikutnya yaitu terasa haus, tenggorokan terasa haus, tenggorak terasa kering, suhu badan menjadi panas, terkena gejala sakit kepala, air seni akan berwarna pekat, denyut nadi yang terasa cepat. Hal ini tentunya akan sangat berpengaruh pada kesehatan kita. Sebaiknya jangan tunggu sampai terasa haus untuk minum agar tidak terjadi dehidrasi.</p> <p>3. Infeksi Kandung Kemih Akibat kurang minum air putih ternyata juga bisa menyebabkan penyakit infeksi pada</p>	<p>Dampak yang terjadi karena kurang minum air putih berikutnya yaitu terasa haus, tenggorokan terasa haus, tenggorak terasa kering, suhu badan menjadi panas, terkena gejala sakit kepala, air seni akan berwarna pekat, denyut nadi yang terasa cepat. Hal ini tentunya akan sangat berpengaruh pada kesehatan kita. Sebaiknya jangan tunggu sampai terasa haus untuk minum agar tidak terjadi dehidrasi.</p> <p>3. Infeksi Kandung Kemih Akibat kurang minum air putih ternyata juga bisa menyebabkan penyakit infeksi pada kandung kemih. Gejala infeksi kandung kemih yaitu suhu badan meningkat,</p>	
--	--	--	---	--	--

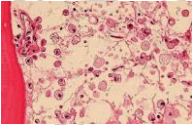
		<p><i>Sumber:</i> <i>Um.Surabaya.ac.id</i></p> <p>Berdasarkan fenomena di atas prediksikanlah perubahan yang terjadi jika seseorang kekurangan air dalam tubuh. Jelaskan dampak yang terjadi , Kemukakan menurut pendapat mu?</p>	<p>kandung kemih. Gejala infeksi kandung kemih yaitu suhu badan meningkat, terasa nyeri pada saat buang air kecil bahkan kadang terdapat darah dalam urine yang dikeluarkan.</p> <p>4. Kulit Kusam Kulit menjadi kusam, kering, tidak menunjukkan kulit yang cerah dan awet muda karena aliran darah kapiler di kulit pada tubuh tidak maksimal. Tentunya anda tidak mau kan jika sampai dibilang tua sebelum waktunya? Maka mulai sekarang perbanyaklah minum air putih agar anda terlihat awet muda selalu. Dan kondisi kulit wajah anda terlihat lebih lembab.</p>	<p>terasa nyeri pada saat buang air kecil bahkan kadang terdapat darah dalam urine yang dikeluarkan.</p> <p>4. Kulit Kusam Kulit menjadi kusam, kering, tidak menunjukkan kulit yang cerah dan awet muda karena aliran darah kapiler di kulit pada tubuh tidak maksimal. Tentunya anda tidak mau kan jika sampai dibilang tua sebelum waktunya? Maka mulai sekarang perbanyaklah minum air putih agar anda terlihat awet muda selalu. Dan kondisi kulit wajah anda terlihat lebih lembab.</p> <p>5. Ginjal Beberapa kasus yang terjadi di sekitar kita, banyak orang terkena</p>		
--	--	---	---	--	--	--

			<p>5. Ginjal</p> <p>Beberapa kasus yang terjadi di sekitar kita, banyak orang terkena penyakit ginjal diakibatkan karena kurang minum air putih. Hal ini dapat mengganggu fungsi kerja ginjal pada tubuh dikarenakan air putih sangat penting untuk mencegah batu ginjal. Fungsi air putih pada organ ginjal akan membuat komponen pembentuk batu ginjal menjadi lebih mudah larut bersama air kecil yang kita keluarkan setiap harinya.</p>	<p>penyakit ginjal diakibatkan karena kurang minum air putih. Hal ini dapat mengganggu fungsi kerja ginjal pada tubuh dikarenakan air putih sangat penting untuk mencegah batu ginjal. Fungsi air putih pada organ ginjal akan membuat komponen pembentuk batu ginjal menjadi lebih mudah larut bersama air kecil yang kita keluarkan setiap harinya.</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				<p>Beberapa dampak yang secara langsung maupun perlahan akan berpengaruh pada tubuh kita.</p> <p>1. Mengganggu Fungsi Otak Air putih sangat baik untuk perkembangan sel-sel otak kita. Karena jika tubuh kita kekurangan air maka akan menyebabkan cairan di otak akan menurun, asupan oksigen yang semestinya mengalir ke otak juga ikut berkurang. Sehingga menyebabkan sel-sel otak menjadi tidak aktif dan tidak berkembang sebagaimana yang diharapkan.</p>		
--	--	--	--	---	--	--


				<p>Kekurangan minum air putih juga dapat menyebabkan kita mudah kehilangan konsentrasi saat melakukan aktivitas keseharian dan juga dapat meyebabkan kita mudah lupa atau pikun. Bisa dikatakan gagal focus.</p> <p>2. Berbagai Gangguan Kesehatan</p> <p>Dampak yang terjadi karena kurang minum air putih berikutnya yaitu terasa haus, tenggorokan terasa haus, tenggorak terasa kering, suhu badan menjadi panas, terkena gejala sakit kepala, air seni akan berwarna pekat, denyut nadi yang terasa cepat. Hal ini tentunya akan sangat berpengaruh pada kesehatan kita.</p> <p>Sebaiknya jangan tunggu</p>	
--	--	--	---	--	--

				sampai terasa haus untuk minum agar tidak terjadi dehidrasi.		
				<p>Beberapa dampak yang secara langsung maupun perlahan akan berpengaruh pada tubuh kita.</p> <p>1. Mengganggu Fungsi Otak</p> <p>Air putih sangat baik untuk perkembangan sel-sel otak kita. Karena jika tubuh kita kekurangan air maka akan menyebabkan cairan di otak akan menurun, asupan oksigen yang semestinya mengalir ke otak juga ikut berkurang. Sehingga menyebabkan</p>	1	

				sel-sel otak menjadi tidak aktif dan tidak berkembang sebagaimana yang diharapkan.		
				Tidak menjawab	0	
		 <p>Sumber: https://handaldok.com/g</p>	<p>Gangguan penyimpanan lisosom merupakan penyakit metabolik yang memengaruhi lisosom, yaitu struktur dalam sel tubuh yang memecah zat seperti protein, karbohidrat, dan bagian sel tua sehingga tubuh dapat</p>	<p>Gangguan penyimpanan lisosom merupakan penyakit metabolik yang memengaruhi lisosom, yaitu struktur dalam sel tubuh yang memecah zat seperti protein, karbohidrat, dan bagian sel tua sehingga tubuh dapat mendaur ulangnya. Orang yang mengidap</p>	3	C4

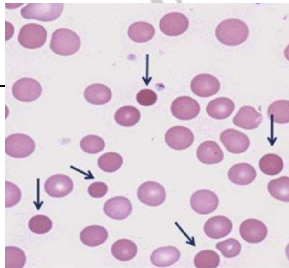
		<p>gangguan-penyimpanan-lisosom/</p> <p>Gangguan penyimpanan lisosom disebabkan oleh mutasi atau perubahan pada gen tertentu. Pada banyak kasus, penderita gangguan ini mendapatkan penyakitnya dari kedua orang tua yang mengalami mutasi gen tersebut. Akibatnya, senyawa tersebut menumpuk di dalam tubuh, kemudian menjadi racun dan merusak organ tubuh. <i>Sumber: alodokter.com</i></p> <p>Berdasarkan wacana di atas, analisislah masalah yang dialami penderita gangguan penyimpanan lisosom?</p>	<p>mendaur ulangnya. Orang yang mengidap gangguan ini akan kehilangan enzim penting (protein yang mempercepat reaksi dalam tubuh). Tanpa enzim-enzim itu, lisosom tidak dapat memecah zat-zat ini. Ketika kondisi ini terjadi, mereka menumpuk di sel dan menjadi racun. Alhasil, racun tersebut dapat merusak sel dan organ penting dalam tubuh.</p>	<p>gangguan ini akan kehilangan enzim penting (protein yang mempercepat reaksi dalam tubuh). Tanpa enzim-enzim itu, lisosom tidak dapat memecah zat-zat ini. Ketika kondisi ini terjadi, mereka menumpuk di sel dan menjadi racun. Alhasil, racun tersebut dapat merusak sel dan organ penting dalam tubuh.</p>	
--	--	--	---	---	--

				<p>Gangguan penyimpanan lisosom merupakan penyakit metabolik yang memengaruhi lisosom, yaitu struktur dalam sel tubuh yang memecah zat seperti protein, karbohidrat, dan bagian dapat sel tua sehingga tubuh mendaur ulangnya.</p>	2

				Gangguan penyimpanan lisosom merupakan penyakit metabolik yang memengaruhi lisosom	1	
				Tidak menjawab	0	
		 <p>Sumber: https://www.idntimes.com/health/medical/eliza/penyakit-</p>	<p>Perubahan yang terjadi setelah seseorang terserang penyakit granulomatosa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demam. • Nyeri dada saat menarik atau menghembuskan napas. • Kelenjar getah bening bengkak dan sakit. • Hidung berair yang sedang berlangsung. • Iritasi kulit yang mungkin 	<p>Perubahan yang terjadi setelah seseorang terserang penyakit granulomatosa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demam. • Nyeri dada saat menarik atau menghembuskan napas. • Kelenjar getah bening bengkak dan sakit. • Hidung berair yang sedang berlangsung. • Iritasi kulit yang mungkin 	3	C4

		<p>granulomatosa-kronis-c4c5</p> <p>Penyakit granulomatosa kronis (CGD) adalah kelainan imunodefisiensi primer yang melibatkan defek sel fagositik . Lebih dari 50% kasus CGD diwariskan sebagai sifat resesif terkait-X dan dengan demikian hanya terjadi pada laki-laki; selebihnya, pewarisan bersifat resesif autosomal. Mutasi umum yang bertanggung jawab untuk CGD memengaruhi gen gp91phox (bentuk terkait-X), p22phox , p47phox , dan p67phox . Dalam CGD, sel darah putih (leukosit) tidak menghasilkan hidrogen peroksida , superoksida,</p>	<p>termasuk ruam, bengkak atau kemerahan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembengkakan dan kemerahan di mulut. • Masalah gastrointestinal yang mungkin termasuk: • Muntah. • Diare. • Sakit perut. • Bangku berdarah. • Kantung nanah yang menyakitkan di dekat anus. 	<p>termasuk ruam, bengkak atau kemerahan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembengkakan dan kemerahan di mulut. • Masalah gastrointestinal yang mungkin termasuk: • Muntah. • Diare. • Sakit perut. • Bangku berdarah. <p>Kantung nanah yang menyakitkan di dekat anus.</p>		
--	--	---	---	---	--	--

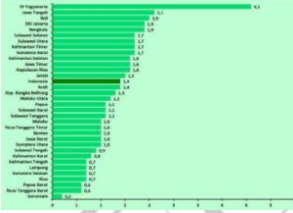
		<p>dan senyawa oksigen aktif lainnya karena aktivitas nikotinamid adenin dinukleotida fosfat oksidase kurang. Fungsi mikrobisida sel fagositik rusak; dengan demikian, bakteri dan jamur tidak terbunuh meskipun fagositosis normal.</p> <p>Sumber: https://www.msmanuals.com/</p> <p>Berdarkan Fenomena di atas prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah seseorang terserang penyakit granulomatosa?</p>				
				<p>Perubahan yang terjadi setelah seseorang terserang penyakit granulomatosa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demam. 	2	

			<ul style="list-style-type: none"> • Nyeri dada saat menarik atau menghembuskan napas. • Kelenjar getah bening bengkak dan sakit. 		
			Perubahan yang terjadi setelah seseorang terserang penyakit tidak di berikan penjelasan	1	
			Tidak menjawab	0	
		<p>Ferositosis herediter adalah suatu kondisi yang mempengaruhi sel darah merah. Orang dengan kondisi ini biasanya mengalami kekurangan sel darah</p> 	Ferositosis herediter adalah suatu kondisi yang mempengaruhi sel darah merah. Orang dengan kondisi ini biasanya mengalami kekurangan sel darah merah	3	C4

		<p>Sumber: https://patologiklinik.com/2019/04/06/gambaran-laboratorium-pada-sferositosis-herediter/</p> <p>Gangguan membran sel darah merah adalah penyakit bawaan karena mutasi pada berbagai protein membran atau kerangka, yang mengakibatkan penurunan deformabilitas sel darah merah, penurunan masa hidup, dan pengeluaran eritrosit secara dini dari</p>	<p>merah (anemia), mata dan kulit menguning dan pembesaran limpa atau splenomegali</p>	<p>(anemia), mata dan kulit menguning dan pembesaran limpa atau splenomegali</p>		
--	--	---	--	--	--	--


		<p>sirkulasi. Kelainan membran sel darah merah meliputi sferositosis herediter.</p> <p>Sferositosis herediter adalah anemia hemolitik kongenital yang paling umum pada orang Kaukasia, dengan perkiraan prevalensi berkisar antara 1:2.000 hingga 1:5.000. Sekitar 75% kasus menampilkan pola pewarisan autosomal dominan, sisanya terdiri dari bentuk resesif dan de novo mutasi. mengakibatkan hilangnya luas permukaan dan menyebabkan sel spheroid, sel rapuh secara osmotik yang secara selektif terperangkap di limpa.</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p><i>Sumber:</i> https://www.ncbi.nlm.nih.gov/</p> <p>Berdarkan Fenomena di atas prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah seseorang terserang penyakit ferositosis herediter?</p>				
				<p>Ferositosis herediter adalah suatu kondisi yang mempengaruhi sel darah merah. Orang dengan kondisi ini biasanya mengalami kekurangan sel darah merah</p>	2	
				<p>Ferositosis herediter adalah suatu kondisi yang mempengaruhi sel darah merah</p>	1	
				<p>Tidak menjelaskan</p>		
				<p>Tidak menjawab</p>	0	

3.	Membangun Ketrampilan Dasar	<p>Grafik 1.1. Prevalensi Penyakit Kanker (%)</p>  <p>Mendengar kata leukemia, mungkin kita teringat kembali ke masa 2019. Sebuah berita duka datang dari salah satu keluarga mantan Presiden RI, Susilo Bambang Yudhoyono. Istrinya, Ani Yudhoyono dikabarkan meninggal</p>	<p>Gangguan membran sel darah merah adalah penyakit bawaan karena mutasi pada berbagai protein membran atau kerangka, yang mengakibatkan penurunan deformabilitas sel darah merah, penurunan masa hidup, dan pengeluaran eritrosit secara dini dari sirkulasi. Kelainan membran sel darah merah meliputi sferositosis herediter</p>	<p>Gangguan membran sel darah merah adalah penyakit bawaan karena mutasi pada berbagai protein membran atau kerangka, yang mengakibatkan penurunan deformabilitas sel darah merah, penurunan masa hidup, dan pengeluaran eritrosit secara dini dari sirkulasi. Kelainan membran sel darah merah meliputi sferositosis herediter</p>	3	C5
----	-----------------------------	---	---	---	---	----

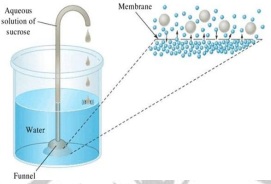
		<p>dunia akibat leukemia, kanker penyebab kematian terbanyak nomer lima di Indonesia, setidaknya pada masa itu. Leukemia atau biasa dikenal sebagai kanker darah adalah jenis kanker / pertumbuhan tidak terkontrol dari induk pembentuk sel dalam darah dalam sum-sum tulang. Umumnya, leukemia terjadi pada sel darah putih, namun sebenarnya dapat terjadi juga pada sel lain dalam darah. Secara umum, kejadian leukemia lebih banyak terjadi pada laki-laki daripada wanita. Kondisi di Indonesia sendiri, menurut data dari WHO pada tahun 2019, terdapat 11.314</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>kematian yang diakibatkan oleh leukemia, yang merupakan kanker dengan kasus kematian tertinggi nomer lima, setelah kanker paru-paru, payudara, serviks dan hati.</p> <p>Sumber: https://icc.id/kanker-darah</p> <p>Berdasarkan fenomena diatas apa saja yang menjadi penyebab penyakit leukimia?</p>				
				<p>Gangguan membran sel darah merah adalah penyakit bawaan karena mutasi pada berbagai protein membran atau kerangka, yang mengakibatkan penurunan deformabilitas</p>	2	

				sel darah merah, penurunan masa hidup, dan pengeluaran eritrosit secara dini dari sirkulasi.																						
				Kelainan membran sel darah merah meliputi sferositosis herediter Tidak memberikan penjelasan	1																					
				Tidak menjawab	0																					
		 <p>Sepuluh negara dengan prevalensi diabetes tipe 1 tertinggi Sepuluh negara ini menyumbang 95% dari semua kasus global (15,08 juta)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Negara</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>USA</td><td>1.417.208</td></tr> <tr><td>India</td><td>892.423</td></tr> <tr><td>China</td><td>448.889</td></tr> <tr><td>Germany</td><td>427.353</td></tr> <tr><td>UK</td><td>413.662</td></tr> <tr><td>Russia</td><td>156.061</td></tr> <tr><td>Canada</td><td>151.324</td></tr> <tr><td>Saudi Arabia</td><td>141.148</td></tr> <tr><td>Spain</td><td>131.944</td></tr> </tbody> </table> <p>Sumber: https://www.bbc.com/in-donesia/majalah-63454789</p>	Negara	Jumlah	USA	1.417.208	India	892.423	China	448.889	Germany	427.353	UK	413.662	Russia	156.061	Canada	151.324	Saudi Arabia	141.148	Spain	131.944	<p>Kelainan mitokondria dapat diturunkan dari salah satu atau kedua orang tuanya. Dalam beberapa kasus, kelainan tersebut disebabkan oleh mutasi gen spontan dan tidak diwariskan. Racun lingkungan juga dapat menyebabkan penyakit mitokondria. Diabetes mitokondria disebabkan oleh berkurangnya</p>	<p>Kelainan mitokondria dapat diturunkan dari salah satu atau kedua orang tuanya. Dalam beberapa kasus, kelainan tersebut disebabkan oleh mutasi gen spontan dan tidak diwariskan. Racun lingkungan juga dapat menyebabkan penyakit mitokondria. Diabetes mitokondria disebabkan oleh berkurangnya fungsi sel penghasil insulin di</p>	3	C5
Negara	Jumlah																									
USA	1.417.208																									
India	892.423																									
China	448.889																									
Germany	427.353																									
UK	413.662																									
Russia	156.061																									
Canada	151.324																									
Saudi Arabia	141.148																									
Spain	131.944																									

		<p>Jumlah penderita diabetes di seluruh dunia diperkirakan akan bertambah pada tahun 2050. Kenaikan itu terjadi di setiap negara dan di setiap kelompok umur. Diabetes tetap menjadi salah satu ancaman kesehatan masyarakat terbesar saat ini. kata Dr Shivani Agarwal, dari Montefiore Health System dan Albert Einstein College of Medicine di New York. pada tahun 2050 populasi dunia akan menjadi sekitar 9,8 miliar. Ini menunjukkan bahwa pada saat itu satu dari tujuh orang akan hidup dengan diabetes. Diabetes tipe 2 yang merupakan penderita diabetes tertinggi, sebagian besar dapat</p>	<p>fungsi sel penghasil insulin di pankreas dan/atau munculnya resistensi insulin sehubungan dengan kelainan mitokondria.</p>	<p>pankreas dan/atau munculnya resistensi insulin sehubungan dengan kelainan mitokondria.</p>		
--	--	---	---	---	--	--

		<p>dicegah dan dalam beberapa kasus berpotensi dapat dipulihkan jika diidentifikasi dan dikelola di awal. Namun semua bukti menunjukkan bahwa prevalensi diabetes meningkat di seluruh dunia terutama karena peningkatan obesitas yang disebabkan oleh berbagai faktor.</p> <p><i>Sumber: Kompas.com</i></p> <p>Berdasarkan fenomena diatas jelaskan apa penyebab penyakit diabetes mitokondria?</p>					
					<p>Kelainan mitokondria dapat diturunkan dari salah satu atau kedua orang tuanya. Dalam beberapa kasus, kelainan</p>	2	

				tersebut disebabkan oleh mutasi gen spontan dan tidak diwariskan.		
				Kelainan mitokondria dapat diturunkan dari salah satu atau kedua orang tuanya.	1	
				Tidak menjawab	0	
		 <p>Sumber: https://pasla.jambiprov.go.id/difusi-pengertian-proses-faktor-jenis-dan-contoh/</p> <p>Difusi adalah proses pergerakan partikel-</p>	<p>karena membrane sel kurang permeable terhadap ion-ion. Selain itu, zat yang dapat larut dalam lipid (molekul hidrofobik) lebih mudah berdifusi melalui membrane sel dibandingkan dengan zat yang tidak larut dalam lipid (molekul hidrofilik).</p>	<p>karena membrane sel kurang permeable terhadap ion-ion. Selain itu, zat yang dapat larut dalam lipid (molekul hidrofobik) lebih mudah berdifusi melalui membrane sel dibandingkan dengan zat yang tidak larut dalam lipid (molekul hidrofilik).</p>	3	C6

		<p>partikel (molekul atau ion) suatu zat dari larutan yang konsentrasinya tinggi ke larutan yang konsentrasinya rendah dengan atau tanpa melalui membran. Molekul kecil yang tidak bermuatan akan lebih mudah berdifusi dibandingkan dengan molekul bermuatan (ion-ion), seperti Na⁺ dan Cl⁻.</p> <p>Berdasarkan Wacana di atas mengapa Molekul kecil yang tidak bermuatan akan lebih mudah berdifusi dibandingkan dengan molekul bermuatan (ion-ion), seperti Na⁺ dan Cl⁻?</p>				
				karena membrane sel kurang permeable	2	

				terhadap ion-ion. Selain itu, zat yang dapat larut dalam lipid (molekul hidrofobik)		
				karena membrane sel kurang permeable terhadap ion-ion. Tidak menjelaskan	1	
				Tidak menjawab	0	
		Orang-orang umum mengenal bahwa infeksi virus corona menyerang paru-paru. Fakta yang ditemukan baru-baru ini adalah, infeksi COVID-19 bukan hanya menyerang sel-sel dalam paru-paru saja, tapi juga sel-sel lain dalam tubuh.	Sebab Virus akan berkembang biak dengan cara memperbanyak diri di dalam sel inang. Untuk berkembang biak, virus akan memerlukan sel hidup. Sel hidup bisa seperti sel manusia, hewan, tumbuhan atau mikroorganisme.	Sebab Virus akan berkembang biak dengan cara memperbanyak diri di dalam sel inang. Untuk berkembang biak, virus akan memerlukan sel hidup. Sel hidup bisa seperti sel manusia, hewan, tumbuhan atau mikroorganisme.	3	C4



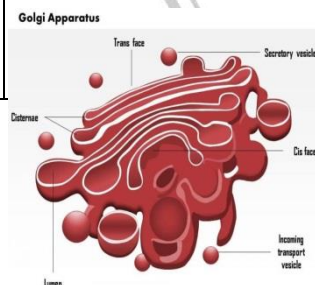
Sumber:

<http://www.rsu-madani-medan.com/video/bagaimana-virus-corona-menyerang-organ-tubuh-kita>

Ada 3 jenis sel dalam tubuh yang diduga menjadi target utama infeksi virus corona. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, sel paru-paru merupakan target utama infeksi virus. Hal

		<p>tersebutlah yang membuat sebagian kecil pengidap menunjukkan gejala seperti sembelit atau diare. Selain pada organ dalam tubuh, virus juga bisa menginfeksi darah dalam tubuh. Meskipun ditemukan RNA dari virus ini dalam darah dan kotoran manusia, sejauh ini belum dapat dijelaskan apakah virus dapat bertahan lama dalam darah ataupun kotoran manusia. Pada akhirnya, saat virus sudah mengkontaminasi darah, virus bisa saja masuk ke organ dalam tubuh seperti jantung, ginjal, dan hati..</p> <p>Sumber: https://www.kompas.com/</p>			
--	--	---	--	--	--


		Berdasarkan fenomena tersebut apa yang menjadi penyebab virus menyerang sel-sel di dalam tubuh ?				
				Sebab Virus akan berkembang biak dengan cara memperbanyak diri di dalam sel inang. Untuk berkembang biak, virus akan memerlukan sel hidup.	2	
				Sebab Virus akan berkembang biak dengan cara memperbanyak diri di dalam sel inang.	1	
				Tidak menjawab	0	
			Jika badan golgi tidak berfungsi dengan baik,maka sel tersebut	Jika badan golgi tidak berfungsi dengan baik,maka sel tersebut	3	C4



		<p>akan mengalami kerusakan.karena badan golgi berperan aktif dalam proses sekresi ,dan jika badan golgi tersebut rusak maka kemungkinan tidak bisa menghasilkan lissom yang berfungsi membantu menghancurkan sel yang mati dan mengganti nya dengan yang baru.</p> <p><i>Sumber: Seputarilmu.com</i></p> <p>Badan Golgi atau kompleks Golgi atau Aparatus Golgi atau juga diktiosom ini ialah sebuah organel yang dihubungkan dengan fungsi ekskresi sel, serta juga strukturnya itu bisa atau dapat dilihat dengan cara</p>	<p>akan mengalami kerusakan.karena badan golgi berperan aktif dalam proses sekresi ,dan jika badan golgi tersebut rusak maka kemungkinan tidak bisa menghasilkan lissom yang berfungsi membantu menghancurkan sel yang mati dan mengganti nya dengan yang baru.</p>		
--	--	---	---	--	--

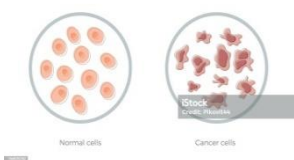
		<p>menggunakan mikroskop cahaya biasa. Hampir di seluruh sel eukariotik Badan golgi banyak dijumpai pada organ tubuh yang melakukan fungsi ekskresi, contohnya seperti pada ginjal. Tiap-tiap sel pada hewan itu mempunyai kurang lebih 10 sampai 20 badan Golgi, sedangkan untuk sel tumbuhan mempunyai aparatus golgi sampai ratusan. Badan Golgi yang terdapat pada tumbuhan itu disebut dengan diktiosom. Badan Golgi pertama kali ini ditemukan oleh seorang ahli histologi dan juga patologi yang mempunyai kebangsaan Italia yang bernama Camillo Golgi.</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>Dari wacana di atas apa yang terjadi jika badan golgi tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik?</p>			
				<p>Jika badan golgi tidak berfungsi dengan baik, maka sel tersebut akan mengalami kerusakan. karena badan golgi berperan aktif dalam proses sekresi, dan jika badan golgi tersebut rusak</p>	2

				<p>Jika badan golgi tidak berfungsi dengan baik, maka sel tersebut akan mengalami kerusakan.</p> <p>Tidak menjelaskan</p>	1	
				Tidak menjawab	0	
		 <p>Sumber: https://icloudhospital.com/id/specialties/penyakit-neurodegeneratif</p> <p>Penyakit neurodegeneratif seringkali memiliki penyebab multifaktorial</p>	<p>Penuaan merupakan faktor risiko utama sejumlah penyakit kronis, termasuk gangguan neurodegeneratif dan serebrovaskular. Oleh karena itu, proses penuaan telah dibahas sebagai target potensial untuk pengembangan novel dan pencegahan atau terapi yang efektif secara luas untuk penyakit yang berkaitan dengan usia, termasuk penyakit yang mempengaruhi otak.</p>	<p>Penuaan merupakan faktor risiko utama sejumlah penyakit kronis, termasuk gangguan neurodegeneratif dan serebrovaskular. Oleh karena itu, proses penuaan telah dibahas sebagai target potensial untuk pengembangan novel dan pencegahan atau terapi yang efektif secara luas untuk penyakit yang berkaitan dengan usia, termasuk penyakit yang mempengaruhi otak.</p>	3	C4

		<p>dan merupakan penyakit progresif. Beberapa diwariskan sementara yang lain diperoleh, dan keduanya sangat bervariasi dalam onset dan tingkat keparahannya.</p> <p>Gangguan proteostasis retikulum endoplasma (ER), yang melibatkan pensinyalan Ca^{2+}, sintesis protein, pemrosesan, perdagangan, dan degradasi, sekarang diakui sebagai faktor risiko utama dalam patogenesis gangguan neurologis. Lipidostasis melibatkan sintesis lipid, kontrol kualitas, perakitan membran serta sekuestrasi kelebihan lipid atau degradasi lipid yang rusak.</p>			
--	--	--	--	--	--


		<p>Sumber: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/</p> <p>Berdarkan fenomena diatas jelaskan faktor pemicu neurodegeneratif yaitu Gangguan proteostasis retikulum endoplasma?</p>				
				<p>Penuaan merupakan faktor risiko utama sejumlah penyakit kronis, termasuk gangguan neurodegeneratif dan serebrovaskular. Oleh karena itu, proses penuaan telah dibahas sebagai target potensial untuk pengembangan novel dan pencegahan atau terapi yang efektif.</p>	2	
				<p>Penuaan merupakan faktor risiko utama sejumlah penyakit kronis, termasuk gangguan</p>	1	

				neurodegeneratif dan serebrovaskular. Tidak menjelaskan		
				Tidak menjawab	0	
4.	Menjelaskan Penjelasan Lebih Lanjut	<p>Protein menunjukkan sifat morfologis dan fisiologis sel. Sel akan memiliki sifat morfologis dan fisiologi yang berbeda-beda tergantung dari jumlah, jenis, dan urutan asam amino yang menyusun protein.</p> 	<p>Jika Sel tidak normal atau mengalami kelainan maka akan menyebabkan penyakit kanker. Kanker merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal. Sel-sel kanker akan berkembang dengan cepat, tidak terkendali, dan terus membelah diri, selanjutnya menyusup ke jaringan di sekitarnya (invasive) dan terus menyebar melalui jaringan ikat, darah, dan menyerang organ-organ penting serta saraf tulang</p>	<p>Jika Sel tidak normal atau mengalami kelainan maka akan menyebabkan penyakit kanker. Kanker merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal. Sel-sel kanker akan berkembang dengan cepat, tidak terkendali, dan terus membelah diri, selanjutnya menyusup ke jaringan di sekitarnya (invasive) dan terus menyebar melalui jaringan ikat, darah, dan menyerang organ-organ penting serta saraf tulang belakang. Dalam keadaan normal,</p>	3	C5

		<p>Sumber: https://www.istockphoto.com/id/vektor/normal-dan-kanker-gm1168015762-322342567</p> <p>Jenis dan urutan asam amino ditentukan oleh DNA. DNA merupakan salah satu materi genetic yang terdapat di dalam inti sel (nucleus). Protein dihasilkan melalui sintesis protein yang dikendalikan oleh DNA.</p> <p>Apabila protein yang dihasilkan berbeda maka sifat morfologis dan fisiologis sel akan berbeda pula atau biasanya dikenal dengan sel yang</p>	<p>belakang. Dalam keadaan normal, sel hanya akan membelah diri jika ada penggantian sel-sel yang telah mati dan rusak. Sebaliknya, sel kanker akan membelah terus meskipun tubuh tidak memerlukannya, sehingga akan terjadi penumpukan sel baru. Penumpukan sel tersebut mendesak dan merusak jaringan normal, sehingga mengganggu organ yang ditempatinya.</p>	<p>sel hanya akan membelah diri jika ada penggantian sel-sel yang telah mati dan rusak. Sebaliknya, sel kanker akan membelah terus meskipun tubuh tidak memerlukannya, sehingga akan terjadi penumpukan sel baru. Penumpukan sel tersebut mendesak dan merusak jaringan normal, sehingga mengganggu organ yang ditempatinya.</p>	
--	--	--	--	--	--

		<p>tidak normal atau mengalami kelainanProtein menunjukan sifat morfologis dan fisiologis sel..</p> <p>Berdasarkan wacana di atas jelaskan Apa yang terjadi jika sel tidak normal atau mengalami kelainan?</p>				
				<p>Jika Sel tidak normal atau mengalami kelainan maka akan menyebabkan penyakit kanker. Kanker merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal. Sel-sel kanker akan berkembang dengan cepat, tidak terkendali, dan terus membelah diri, selanjutnya menyusup ke jaringan di sekitarnya</p>	2	


			<p>(invasive) dan terus menyebar melalui jaringan ikat, darah, dan menyerang organ-organ penting serta saraf tulang belakang. Kanker merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal. Sel-sel kanker akan berkembang dengan cepat, tidak terkendali, dan terus membelah diri, selanjutnya menyusup ke jaringan di sekitarnya (invasive) dan terus menyebar melalui jaringan ikat, darah, dan menyerang organ-organ penting serta saraf tulang belakang.</p>		
			<p>Jika Sel tidak normal atau mengalami kelainan maka akan menyebabkan penyakit kanker.</p> <p>Tidak menjelaskan</p>	1	

			Tidak menjawab	0	
	 <p>Kanker</p> <p>Beberapa perilaku hidup sehat yang dapat dilakukan oleh masyarakat dalam upaya mencegah kanker, diantaranya adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berhenti dari kegiatan merokok dan hindari penggunaan tembakau dalam jenis apapun, sehingga terciptanya rumah yang sehat dan bebas rokok dapat terwujud. • Rutin melakukan aktivitas fisik minimal 30 menit sehari. • Melakukan diet sehat. • Hindari mengkonsumsi alcohol <p>Sumber: https://www.rspkucepu.com/</p> <p>Kanker merupakan sekelompok besar penyakit yang ditandai dengan tumbuhnya sel abnormal di dalam tubuh,</p>	<p>Beberapa perilaku hidup sehat yang dapat dilakukan oleh masyarakat dalam upaya mencegah kanker, diantaranya adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berhenti dari kegiatan merokok dan hindari penggunaan tembakau dalam jenis apapun, sehingga terciptanya rumah yang sehat dan bebas rokok dapat terwujud. • Rutin melakukan aktivitas fisik minimal 30 menit sehari. • Melakukan diet sehat. • Hindari mengkonsumsi alcohol 	<p>Beberapa perilaku hidup sehat yang dapat dilakukan oleh masyarakat dalam upaya mencegah kanker, diantaranya adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berhenti dari kegiatan merokok dan hindari penggunaan tembakau dalam jenis apapun, sehingga terciptanya rumah yang sehat dan bebas rokok dapat terwujud. • Rutin melakukan aktivitas fisik minimal 30 menit sehari. • Melakukan diet sehat. • Hindari mengkonsumsi alcohol • Meminimalisir paparan sinar matahari langsung ke tubuh, dan 	3	C4

		<p>sel abnormal ini dapat tumbuh dan menyerang bagian tubuh manapun. Kanker sendiri merupakan penyebab kematian kedua terbanyak di seluruh dunia setelah stroke dan serangan jantung. Prevalensi tumor/kanker di Indonesia sendiri menunjukkan adanya peningkatan dari 1.4 per 1000 penduduk di tahun 2013 menjadi 1,79 per 1000 penduduk pada tahun 2018 (Riskesdas). Sedangkan data dari Global Burden of Cancer Study (Globocan) dari World Health Organization (WHO) menyebutkan, total kasus kanker di Indonesia pada 2020 mencapai 396.914 kasus dengan total kasus kematian sebesar 234.511. Kanker menjadi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Meminimalisir paparan sinar matahari langsung ke tubuh, dan gunakan pelindung matahari. • Memberikan ASI eksklusif kepada si kecil agar meminimalisir risiko kanker pada ibu • Kurangi polusi udara, baik di dalam maupun di luar ruangan. • Membawa anak untuk mendapatkan vaksinasi untuk mencegah Hepatitis B dan HPV. 	<p>gunakan pelindung matahari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan ASI eksklusif kepada si kecil agar meminimalisir risiko kanker pada ibu • Kurangi polusi udara, baik di dalam maupun di luar ruangan. <p>Membawa anak untuk mendapatkan vaksinasi untuk mencegah Hepatitis B dan HPV.</p>		
--	--	--	--	--	--	--

		<p>sangat berbahaya dan mematikan karena umumnya penyakit ini tidak menimbulkan gejala pada fase awal perkembangannya, sehingga kondisi kanker baru terdeteksi dan ditangani pada saat mencapai stadium lanjut.</p> <p>Sumber: https://www.biofarma.co.id/</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut kemukakan cara menanggulangi penyakit kanker?</p>				
				<p>Beberapa perilaku hidup sehat yang dapat dilakukan oleh masyarakat dalam upaya mencegah kanker, diantaranya adalah:</p>	2	

			<ul style="list-style-type: none"> • Berhenti dari kegiatan merokok dan hindari penggunaan tembakau dalam jenis apapun, sehingga terciptanya rumah yang sehat dan bebas rokok dapat terwujud. • Rutin melakukan aktivitas fisik minimal 30 menit sehari. • Melakukan diet sehat. 		
			<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan diet sehat. • Rutin melakukan aktivitas fisik minimal 30 menit sehari. • Memberikan ASI eksklusif kepada si kecil Tidak menjelaskan 	1	

				Tidak menjawab	0	
			<p>Sentrosom adalah organel sel yang berfungsi aktif pada pembelahan sel dan hanya terdapat pada sel hewan. Sentrosom merupakan wilayah yang terdiri dari dua sentriol sepasang sentriol yang terjadi ketika pembelahan sel, di mana nantinya tiap sentriol ini akan bergerak ke bagian kutub-kutub sel yang sedang membelah. Pada siklus sel di tahapan interfase,</p>	<p>Sentrosom adalah organel sel yang berfungsi aktif pada pembelahan sel dan hanya terdapat pada sel hewan. Sentrosom merupakan wilayah yang terdiri dari dua sentriol sepasang sentriol yang terjadi ketika pembelahan sel, di mana nantinya tiap sentriol ini akan bergerak ke bagian kutub-kutub sel yang sedang membelah. Pada siklus sel di tahapan interfase, terdapat fase S yang terdiri dari tahap</p>	3	C4

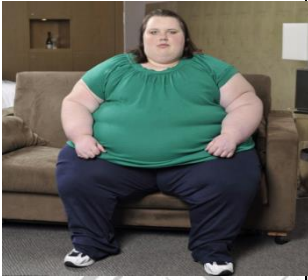
		<p>Sumber: www.gurupendidikan.co.id</p> <p>Struktur berbentuk bintang yang berfungsi dalam pembelahan sel (mitosis maupun metosis). Organel ini hanya terdapat pada sel hewan yang berfungsi aktif dalam pembelahan sel. Sel tumbuhan dan sel hewan memiliki perbedaan yang cukup terlihat dengan adanya perbedaan organel yang ada pada sel tersebut.</p> <p>Berdasarkan wacana di atas kemukakan pendapatmu, mengapa Organel ini hanya terdapat pada sel hewan</p>	<p>terdapat fase S yang terdiri dari tahap duplikasi kromosom, kondensasi kromosom, dan duplikasi sentrosom. Karena bentuk sel hewan tidak tetap sehingga sulit membelah diri, oleh karena itu sentriol mengelilingi sitoplasma sehingga sel mampu membelah diri dengan baik.</p>	<p>duplikasi kromosom, kondensasi kromosom, dan duplikasi sentrosom. Karena bentuk sel hewan tidak tetap sehingga sulit membelah diri, oleh karena itu sentriol mengelilingi sitoplasma sehingga sel mampu membelah diri dengan baik.</p>		
				<p>Sentrosom adalah organel sel yang berfungsi aktif pada pembelahan sel dan hanya terdapat pada sel</p>	2	

				<p>hewan. Sentrosom merupakan wilayah yang terdiri dari dua sentriol sepasang sentriol yang terjadi ketika pembelahan sel, di mana nantinya tiap sentriol ini akan bergerak ke bagian kutub-kutub sel yang sedang membelah.</p>		
				<p>Sentrosom adalah organel sel yang berfungsi aktif pada pembelahan sel dan hanya terdapat pada sel hewan.</p> <p>Tidak menjelaskan</p>	1	
				<p>Tidak menjawab</p>	0	
		<p>Nekrosis merupakan kerusakan atau kematian sel-sel, jaringan atau organ tumbuhan. Gejala nekrosis yang berkembang pada bagian batang dapat</p>	<p>Cara menanggulangi nekrosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jangan lupa menumbuhkan pupuk organik 	<p>Cara menanggulangi nekrosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jangan lupa menumbuhkan pupuk organik maupun anorganik 	3	C4

		<p>menyebabkan batang mengering dan tidak mampu menopang bagian atas tanaman, sehingga tanaman terkulai. Selain nekrosis, penyakit mati pucuk dapat diawali dengan gejala layu dan mengerutnya bagian batang, Meskipun batang masih terlihat berwarna hijau, tapi batang menjadi lebih sukulen dari kondisi normal sehingga tidak mampu menopang bagian atas tanaman.</p>	<p>maupun anorganik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unsur Zn, fe juga sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman • Lakukan penyiraman pada tanaman sebaiknya tidak kurang atau lebih. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unsur Zn, fe juga sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman • Lakukan penyiraman pada tanaman sebaiknya tidak kurang atau lebih. 	
--	--	---	--	--	--

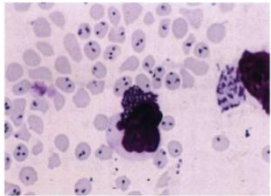


		<p>Sumber: https://media.neliti.com/</p> <p>Berdasarkan Fenomena tersebut kemukakan cara menanggulangi permasalahan pada penyakit Nekrosis?</p>				
				<p>Cara menanggulangi nekrosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jangan lupa menumbuhkan pupuk organik maupun anorganik 	2	
				<p>Lakukan penyiraman pada tanaman sebaiknya tidak kurang atau lebih.</p> <p>Tidak menjelaskan</p>	1	
				Tidak menjawab	0	

5.	Mengatur Strategi dan Taktik	 <p>Sumber: https://www.soloposfm.com/inilah-penyebab-kelebihan-berat-badan-atau-obesitas/9316/</p> <p>Obesitas dianggap sebagai sinyal pertama munculnya kelompok penyakit–penyakit non infeksi yang banyak terjadi di negara maju maupun negara berkembang. Di Indonesia, obesitas merupakan salah satu permasalahan gizi, prevalensi obesitas pada penduduk berusia ≥ 18 tahun berdasarkan Indeks</p>	<p>Cara Mengatasi Obesitas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi sayur dan buah minimal 5 porsi setiap harinya • Membatasi tidur yang berlebihan • Meningkatkan aktivitas fisik minimal 30 menit setiap hari. Lakukan secara teratur 3-5 kali per minggu kemudian lakukan penyesuaian setelah beberapa minggu • Membatasi aktivitas, seperti menonton televisi, bermain komputer dan games 	<p>Cara Mengatasi Obesitas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi sayur dan buah minimal 5 porsi setiap harinya • Membatasi tidur yang berlebihan • Meningkatkan aktivitas fisik minimal 30 menit setiap hari. Lakukan secara teratur 3-5 kali per minggu kemudian lakukan penyesuaian setelah beberapa minggu • Membatasi aktivitas, seperti menonton televisi, bermain komputer dan games 	3	C4
----	------------------------------	--	--	--	---	----

		<p>Massa Tubuh (IMT) adalah 15,4%. Obesitas diartikan sebagai peningkatan berat badan di atas 20% dari batas normal dan berhubungan dengan kadar lipoprotein serum tidak normal. Pada penderita obesitas kadar trigliserida dalam darah lebih tinggi dibandingkan orang yang tidak obesitas. Penumpukan lemak berlebihan yang terjadi pada penderita obesitas mengakibatkan meningkatnya jumlah asam lemak bebas yang dihidrolisis oleh lipoprotein lipase endotel. Peningkatan ini memicu produksi oksidan yang berefek negatif terhadap retikulum endoplasma dan mitokondria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Batasi konsumsi gula, garam, dan lemak berlebih 	<ul style="list-style-type: none"> • Batasi konsumsi gula, garam, dan lemak berlebih 		
--	--	---	---	---	--	--

		<p>Sumber: Putri, S. R., & Anggraini, D. I. (2015). <i>Obesitas sebagai faktor resiko peningkatan kadar trigliserida. Jurnal Majority, 4(9), 78-82.</i></p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut kemukakan cara menanggulangi penyakit obesitas?</p>				
				<p>Cara Mengatasi Obesitas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi sayur dan buah minimal 5 porsi setiap harinya • Membatasi tidur yang berlebihan • Meningkatkan aktivitas fisik minimal 30 menit setiap hari. <p>Lakukan secara</p>	2	

				teratur 3-5 kali per minggu kemudian lakukan penyesuaian setelah beberapa minggu		
				Batasi konsumsi gula, garam, dan lemak berlebih	1	
				Tidak menjelaskan		
				Tidak menjawab	0	
		 <p>Theileriosis merupakan penyakit hewan yang</p>	<p>Theileriosis dapat diobati dengan theilericidal seperti parvaquone dan turunanya, bisa juga menggunakan antibiotik golongan tetrasiklin. Theileriosis dapat dicegah dengan cara memberantas vektor caplak. Selain itu dibutuhkan juga karantina untuk hewan yang baru datang, mengobati hewan yang</p>	<p>Theileriosis dapat diobati dengan theilericidal seperti parvaquone dan turunanya, bisa juga menggunakan antibiotik golongan tetrasiklin. Theileriosis dapat dicegah dengan cara memberantas vektor caplak. Selain itu dibutuhkan juga karantina untuk hewan yang baru datang, mengobati hewan yang sakit, dan menjaga</p>	3	C5

		<p>disebabkan oleh Theileria sp . yang bersirkulasi di dalam darah secara intraseluler. Parasit ini biasanya akan menginfeksi sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit). Dampak dari Theileriosis cukup besar, yaitu penurunan berat badan, penurunan produksi susu, penurunan kualitas daging, pengafkiran karkas dan organ yang tidak layak dikonsumsi, serta kerusakan kulit.</p> <p>Menurut data Bidang Kesehatan Hewan, Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2021, dari sampel darah yang diambil di 10 Kapanewon di Kulon</p>	<p>sakit, dan menjaga sanitasi lingkungan kandang.</p>	<p>sanitasi lingkungan kandang.</p>		
--	--	---	--	-------------------------------------	--	--

		<p>Progo, 36% sampel positif Theileriosis.</p> <p><i>Sumber:</i> https://pertanian.kulonprogo.go.id/</p> <p>Berdasarkan Fenomena di tersebut kemukakan cara menanggulangi theileriosis yang dapat menyerang sel darah merah dan sel darah putih pada hewan ada hewan?</p>				
				<p>Theileriosis dapat diobati dengan theilericidal seperti parvaquone dan turunanya, bisa juga menggunakan antibiotik golongan tetrasiklin. Theileriosis dapat dicegah dengan cara memberantas vektor caplak.</p>	2	

			<p>Theileriosis dapat diobati dengan theilericidal seperti parvaquone dan turunanya, bisa juga menggunakan antibiotik golongan tetrasiklin.</p>	1		
			Tidak menjawab	0		
		 <p>Sumber: https://pontianak.tribunnews.com/2021/09/27/apaitu-marasmus-kenali-</p>	<p>Beberapa cara mengobati marasmus yang bisa dilakukan, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minum susu hangat • Mengonsumsi minyak nabati seperti wijen, kasein, dan gula. Hal ini bermanfaat untuk 	<p>Beberapa cara mengobati marasmus yang bisa dilakukan, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minum susu hangat • Mengonsumsi minyak nabati seperti wijen, kasein, dan gula. Hal ini bermanfaat untuk 	3	C4

		<p>penyebab-marasmus-dan-ciri-ciri-fisik-derita-maramus</p> <p>Marasmus merupakan bentuk kekurangan gizi yang sering ditemui pada bayi di atas usia 12 bulan. Kekurangan protein dan karbohidrat merupakan penyebab dari terjadinya penyakit marasmus. Penyakit ini sangat berbahaya karena bisa menyebabkan kematian pada penderitanya. Penderita marasmus biasanya memiliki berat badan kurang dari 60% dari berat badan normal. Selain itu, marasmus juga sering disangkut pautkan dengan infeksi akut seperti gangguan pernapasan, gastroenteritis,</p>	<p>meningkatkan energy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengonsumsi antibiotik atau obat lain untuk mengobati infeksi • Menyuntikkan cairan berisi makanan ke darah dan lambung, agar makanan bisa lebih cepat diserap tubuh • Perawatan kesehatan mental jika marasmus disebabkan oleh gangguan makan 	<p>meningkatkan energy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengonsumsi antibiotik atau obat lain untuk mengobati infeksi • Menyuntikkan cairan berisi makanan ke darah dan lambung, agar makanan bisa lebih cepat diserap tubuh <p>Perawatan kesehatan mental jika marasmus disebabkan oleh gangguan makan</p>		
--	--	---	---	---	--	--

		<p>tuberkulosis, hingga HIV.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut kemukakan cara menanggulangi penyakit marasmus?</p>				
				<p>Beberapa cara mengobati marasmus yang bisa dilakukan, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minum susu hangat • Mengonsumsi minyak nabati seperti wijen, kasein, dan gula. Hal ini bermanfaat untuk meningkatkan energy • Mengonsumsi antibiotik atau obat lain untuk mengobati infeksi 		

				Mengonsumsi minyak nabati seperti wijen, kasein, dan gula.	1	
				Tidak menjelaskan		
				Tidak menjawab	0	
		Lysosomal storage disorder atau gangguan penyimpanan lisosom adalah kumpulan penyakit keturunan yang menyebabkan tubuh kekurangan enzim tertentu. Kondisi ini dapat menyebabkan	Beberapa cara menanggulangi Lysosomal storage disorder: <ul style="list-style-type: none"> • Enzyme replacement therapy, untuk mengatasi 	Beberapa cara menanggulangi Lysosomal storage disorder: <ul style="list-style-type: none"> • Enzyme replacement therapy, untuk mengatasi 	3	C4

		<p>pembentukan racun di dalam tubuh akibat penumpukan karbohidrat, protein, atau lemak. Lisosom adalah organ di dalam sel yang berfungsi mencerna senyawa seperti karbohidrat dan protein. Untuk menjalankan fungsi tersebut, lisosom membutuhkan enzim tertentu. Jika lisosom kekurangan enzim, maka senyawa dalam tubuh dapat menumpuk dan menjadi racun.</p> <p>Berdasarkan fenomena diatas bagaimana cara menanggulangi lysosomal storage disorder?</p>	<p>kekurangan enzim dalam tubuh</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terapi pengurangan toksin, untuk mengurangi penumpukan racun akibat kekurangan enzim • Transplantasi sel punca , untuk merangsang tubuh menghasilkan enzim yang kurang dalam tubuh 	<p>kekurangan enzim dalam tubuh</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terapi pengurangan toksin, untuk mengurangi penumpukan racun akibat kekurangan enzim • Transplantasi sel punca , untuk merangsang tubuh menghasilkan enzim yang kurang dalam tubuh 		
				<p>cara menanggulangi Lysosomal storage disorder:</p>	2	

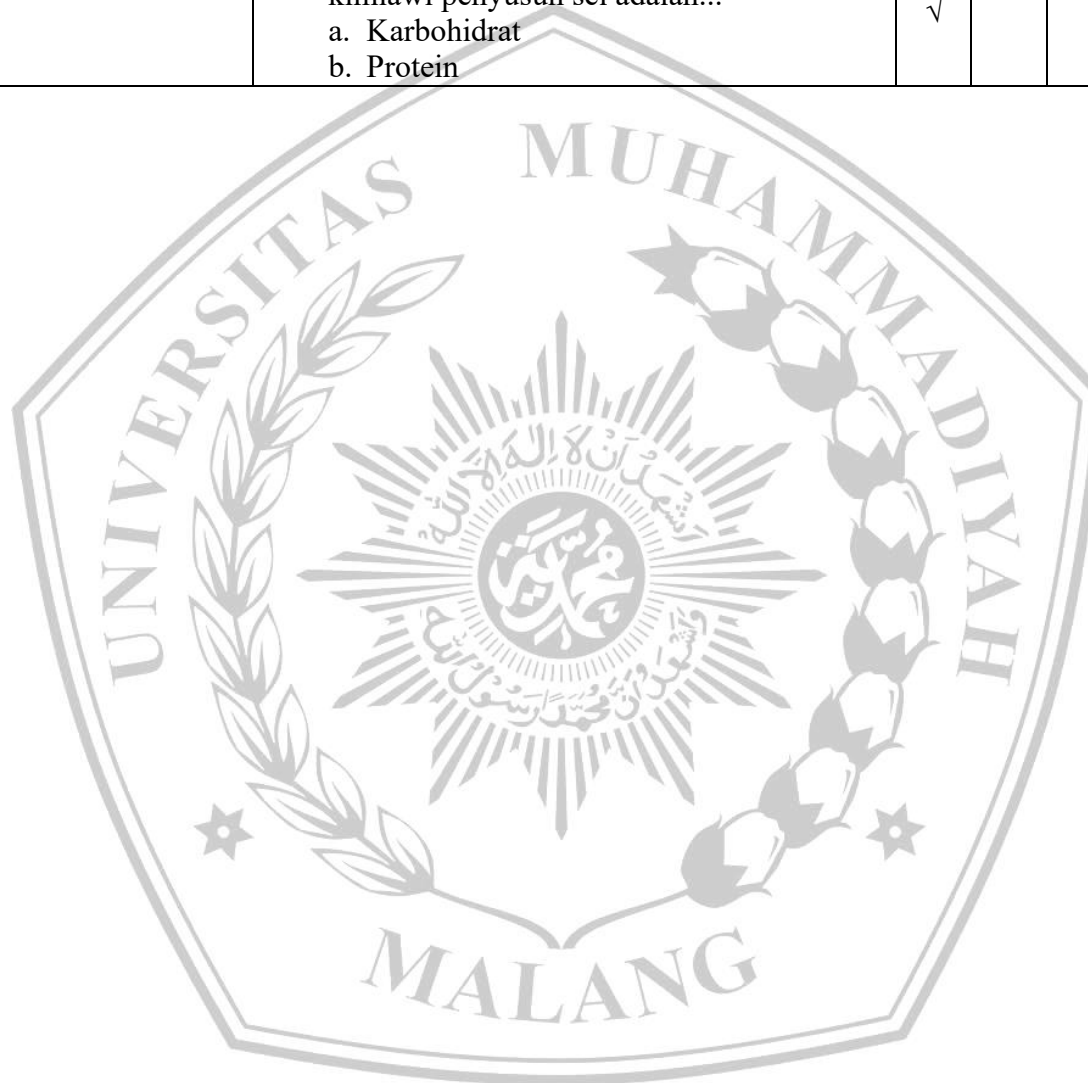
			<ul style="list-style-type: none"> • Enzyme replacement therapy, untuk mengatasi kekurangan enzim dalam tubuh • Transplantasi sel punca , untuk merangsang tubuh menghasilkan enzim yang kurang dalam tubuh 		
			<p>Transplantasi sel punca , untuk merangsang tubuh menghasilkan enzim yang kurang dalam tubuh</p> <p>Tidak menjelaskan</p>	1	
			Tidak menjawab	0	

KISI-KISI TES HASIL BELAJAR KOGNITIF

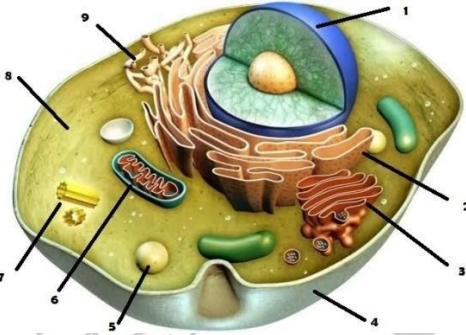
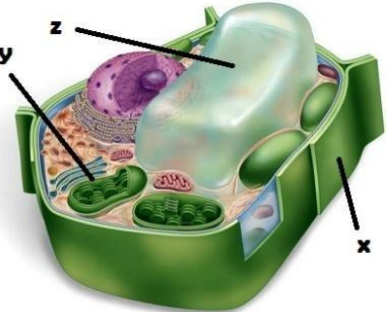
Satuan Pendidikan :
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/Ganjil
Jumlah Butir Soal : 30 soal
Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Indikator	Soal	Ranah Kognitif						Kunci Jawaban
		C4	C5	C6	C4	C5	C6	
3.1.1 Mendefinisikan pengertian sel	1. Unit struktural dan fungsional terkecil pada makhluk hidup adalah... a. Sel b. Jaringan c. Organ d. Sistem organ e. Organisme		√					a
	2. Di bawah ini merupakan pernyataan yang benar mengenai sel, kecuali ... a. Sel merupakan unit terkecil makhluk hidup b. Setiap sel tersusun dari berbagai bagian c. Sel dapat dilihat langsung dengan menggunakan mata d. Setiap sel melakukan suatu fungsi atau kegiatan proses hidup e. Sel menyusun makhluk hidup		√					c

3.1.2 Menyebutkan komponen kimiawi penyusun sel secara tepat	3. Di bawah ini, yang termasuk komponen kimiawi penyusun sel adalah... a. Karbohidrat b. Protein	√						e
--	--	---	--	--	--	--	--	---



	<ul style="list-style-type: none"> c. Lipid d. Asam nukleat e. semua benar 							
	<p>4. Komponen kimiawi penyusun sel yang berfungsi sebagai pelarut adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Karbohidrat b. Protein c. Lipid d. Asam nukleat e. Air 		√					e
3.1.3 Menjelaskan struktur organel sel dalam video animasi	<p>5. Di bawah ini yang tidak terdapat pada organisme prokariotik adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Dinding sel b. Nukleus c. DNA d. Membran inti e. Sitoplasma 		√					d
	<p>6. Cairan koloid encer yang mengisi ruang di antara nukleus dan membran sel yang mengandung berbagai bahan dan organel sel adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Membran inti b. Ribosom c. Sitoplasma d. Cairan inti e. Lisosom 		√					c

	<p>Perhatikan gambar berikut :</p>  <p>7. Bagian yang ditunjukkan panah nomor 1, 2, dan 3 berturut-turut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Inti sel, badan Golgi, RE RE, inti sel, mitokondria Inti sel, RE, badan Golgi Badan Golgi, Inti sel, RE Vakuola, badan Golgi, RE 							c
	<p>Perhatikan gambar berikut :</p>  <p>8. Bagian yang ditunjukkan panah x,y,z berturut-turut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Dinding sel, inti sel, kloroplas Dinding sel, kloroplas, vakuola Dinding sel, inti sel, mitokondria 							b

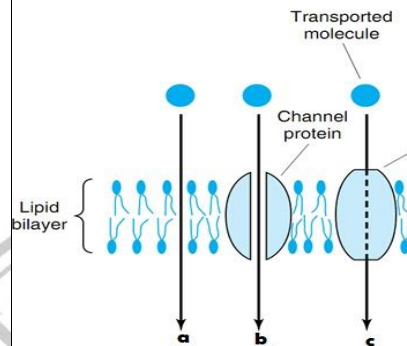
	<p>d. Dinding sel, vakuola, mitokondria e. Membran plasma, inti sel, kloroplas</p>							
	<p>9. Organel sel yang berupa partikel kecil bergaris tengah 17-20 μm, terdapat pada sitoplasma dan kadang dijumpai menempel pada membran sebelah luar retikulum endoplasma adalah...</p> <p>a. Ribosom b. Inti sel c. Vakuola d. Lisosom e. Peroxisom</p>			√				a
	<p>10. Di bawah ini pernyataan yang tepat mengenai perbedaan RE kasar dan RE halus adalah...</p> <p>a. Pada RE kasar terdapat ribosom, berfungsi mensintesis protein b. Pada RE halus tidak terdapat ribosom, berfungsi mensintesis protein c. Pada RE kasar tidak terdapat ribosom, berfungsi mensintesis lipid, metabolisme karbohidrat, detoksifikasi racun d. Pada RE halus terdapat ribosom, berfungsi mensintesis lipid, metabolisme karbohidrat, detoksifikasi racun e. Pada RE halus terdapat ribosom, berfungsi mensintesis protein</p>			√				a

3.1.4 Menjelaskan fungsi organel sel dalam video animasi	11. Berikut ini pasangan organel dan fungsinya yang tepat adalah...																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Organel</th> <th>Fungsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>mitokondria</td> <td>pencernaan intraseluler</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>kloroplas</td> <td>modifikasi protein</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>ribosom</td> <td>sitesis protein</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>RE</td> <td>fotosintesis</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>badan Golgi</td> <td>pembentukan ATP</td> </tr> </tbody> </table>		Organel	Fungsi	a	mitokondria	pencernaan intraseluler	b	kloroplas	modifikasi protein	c	ribosom	sitesis protein	d	RE	fotosintesis	e	badan Golgi	pembentukan ATP	√						c
		Organel	Fungsi																							
	a	mitokondria	pencernaan intraseluler																							
	b	kloroplas	modifikasi protein																							
c	ribosom	sitesis protein																								
d	RE	fotosintesis																								
e	badan Golgi	pembentukan ATP																								
12. Bagian dari sel yang berfungsi sebagai pintu zat-zat masuk dan keluar sel adalah...	<ul style="list-style-type: none"> a. Dinding sel b. Lisosom c. Inti sel d. Membran plasma e. Ribosom 	√						d																		
13. Bagian dari sel yang merupakan pusat perintah sebuah sel adalah...	<ul style="list-style-type: none"> a. Dinding sel b. Lisosom c. Inti sel d. Membran plasma e. Ribosom 	√						c																		
14. Vakuola berfungsi sebagai...	<ul style="list-style-type: none"> a. Tempat fotosintesis b. Tempat penyimpanan air c. Tempat respirasi sel d. Pengatur aktivitas sel e. Mencerna sel-sel asing 	√						b																		

	<p>15. Organel sel yang berbentuk vesikel dan mengandung enzim-enzim hidrolitik yang berfungsi mencerna makromolekul secara intraseluler dan merusak sel-sel aing adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Dinding sel Lisosom Inti sel Membran plasma Ribosom 		√					b																								
	<p>16. Berikut ini merupakan fungsi dari sitoskeleton, kecuali...</p> <ol style="list-style-type: none"> Sebagai rangka sel Sebagai pengatur gerakan sel Sebagai penyimpan air Sebagai penyokong sel Sebagai pemberi bentuk sel 		√					c																								
<p>3.1.5 Membedakan struktur sel hewan dansel tumbuhan dalam video</p>	<p>17. Pernyataan yang tidak tepat mengenai perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan di bawah ini adalah...</p> <table border="1" data-bbox="835 933 1433 1321"> <thead> <tr> <th></th> <th>Organel Pembeda</th> <th>Sel Hewan</th> <th>Sel Tumbuhan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Dinding Sel</td> <td>tidak ada</td> <td>ada</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>Kloroplas</td> <td>ada</td> <td>tidak ada</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Vakuola</td> <td>tidak ada/kecil</td> <td>ada, berukuran besar</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>Sentriol</td> <td>ada</td> <td>tidak ada</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Lisosom</td> <td>ada</td> <td>tidak ada</td> </tr> </tbody> </table>		Organel Pembeda	Sel Hewan	Sel Tumbuhan	a	Dinding Sel	tidak ada	ada	b	Kloroplas	ada	tidak ada	c	Vakuola	tidak ada/kecil	ada, berukuran besar	d	Sentriol	ada	tidak ada	e	Lisosom	ada	tidak ada		√					b
	Organel Pembeda	Sel Hewan	Sel Tumbuhan																													
a	Dinding Sel	tidak ada	ada																													
b	Kloroplas	ada	tidak ada																													
c	Vakuola	tidak ada/kecil	ada, berukuran besar																													
d	Sentriol	ada	tidak ada																													
e	Lisosom	ada	tidak ada																													

	<p>18. Organel sel di bawah ini yang hanya terdapat pada sel tumbuhan yang membuat dinding sel berbentuk kaku adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Dinding sel Sentriol Kloroplas Lisosom Vakuola 		√					a
	<p>19. Tumbuhan dapat menghasilkan makanan sendiri karena memiliki organel...</p> <ol style="list-style-type: none"> Dinding sel Sentriol Kloroplas Lisosom Vakuola 		√					c
	<p>20. Organel-organel di bawah ini yang terdapat pada sel hewan dan sel tumbuhan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Inti sel, dinding sel, membran sel Inti sel, membran sel, sitoplasma Inti sel, dinding sel, sitoplasma Sitoplasma, ribosom, lisosom Sitoplama, mitokondria, plastida 		√					b
<p>3.1.6 Menjelaskan proses transpor membran dengan mengamati video animasi</p>	<p>21. Mekanisme transpor partikel pada membran yang terjadi tanpa memerlukan energi tambahan disebut...</p> <ol style="list-style-type: none"> Transportasi Transpor aktif Transpor non aktif Transpor pasif Transpor khusus 		√					d

22. Perhatikan gambar berikut :

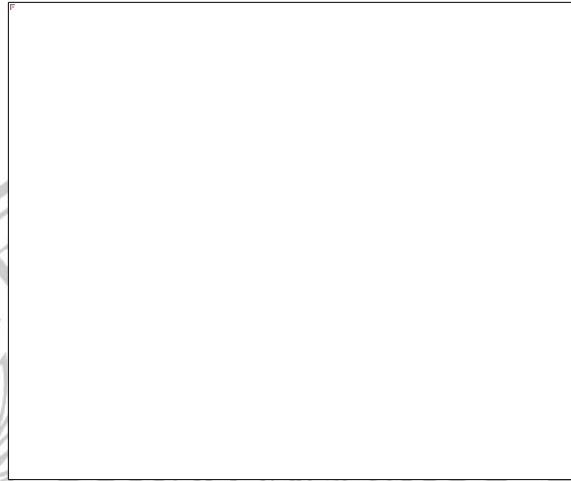


Gambar a,b,c di atas berturut-turut menunjukkan peristiwa...

- a. Difusi sederhana, difusi dipermudah saluran protein, difusi dipermudah protein transpor
- b. Difusi sederhana, difusi dipermudah protein transpor, difusi dipermudah saluran protein
- c. Difusi dipermudah saluran protein, difusi sederhana, difusi dipermudah protein transpor
- d. Osmosis, difusi, pompa ion
- e. Difusi, osmosis, pompa ion

a

23. Perhatikan gambar berikut :



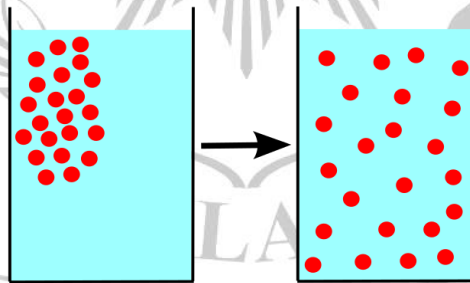
Gambar di atas menunjukkan peristiwa...

- a. Difusi
- b. Osmosis
- c. Ektosis
- d. Pompa ion
- e. Kotranspor

✓

d

24. Perhatikan gambar berikut :



✓

c

	<p>Gambar (a) dan (b) di atas berturut-turut menunjukkan peristiwa...</p> <ol style="list-style-type: none"> Difusi dan osmosis Osmosis dan difusi Endositosis dan ekzositosis Ekzositosis dan endositosis Fagositosis dan pinositosis 							
3.1.7 Menjelaskan proses respirasi seluler dengan mengamati video animasi	<p>25. Hewan dapat memperoleh energi dari makanan yang telah dimakan setelah diproses melalui mekanisme...</p> <ol style="list-style-type: none"> Respirasi seluler Sintesis protein Fotosintesis Transpor membran Endositosis 			√				a
	<p>26. Glikolisis <input type="checkbox"/> Dekarboksilasi Oksidatif <input type="checkbox"/> Siklus Krebs <input type="checkbox"/> Transpor Elektron merupakan tahapan dari proses...</p> <ol style="list-style-type: none"> Fotosintesis Transpor membran Sintesis protein Pompa ion Respirasi seluler 			√				e
3.1.8 Menjelaskan proses sintesis protein dengan mengamati video animasi	<p>27. Di bawah ini merupakan organel yang berperan dalam proses sintesis protein, kecuali...</p> <ol style="list-style-type: none"> Nukleus Retikulum endoplasma Badan Golgi Mitokondria Ribosom 			√				d

	<p>28. Berikut ini yang tidak termasuk tahapan dalam proses sintesis protein adalah...</p> <p>a. Inisiasi b. Fermentasi c. Trankripsi d. Elongasi e. Translasi</p>	√							b
3.1.9 Menjelaskan proses fotosintesis dengan mengamati video animasi	<p>29. Tumbuhan disebut sebagai organisme fotoautotrof karena mampu menyediakan makanannya sendiri melalui mekanisme...</p> <p>a. Respirasi seluler b. Sintesis protein c. Fotosintesis d. Transpor membran e. Endositosis</p>	√							c
	<p>30. Perhatikan skema berikut :</p> $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{cahaya matahari}} \text{X} + 6\text{O}_2 + \text{energi}$ <p>Huruf X pada skema di atas adalah...</p> <p>a. CO₂ b. C₆H₁₂ c. C₆O₆ d. C₆H₁₂O₆ e. H₂O</p>	√							d



Lampiran 2 Hasil Instrumen Penelitian

2.1 Uji Validitas

2.2 Uji Reliabilitas

2.3 Uji Tingkat Sukar

2.4 Uji Daya Pembeda

2.1 Uji Validitas

UJI VALIDITAS																																		
No.	Nama Peserta Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Jumlah		
1	R-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19		
2	R-2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	21	
3	R-3	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	14		
4	R-4	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	19	
5	R-5	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	17		
6	R-6	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	13		
7	R-7	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	10	
8	R-8	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	11	
9	R-9	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	19	
10	R-10	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12	
11	R-11	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	11	
12	R-12	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	16	
13	R-13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	21	
14	R-14	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	20
15	R-15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	22	
16	R-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	25		
17	R-17	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	20	
18	R-18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	19	
19	R-19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	22	
20	R-20	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	13	
21	R-21	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17	
22	R-22	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	17	
23	R-23	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	
24	R-24	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	11	
25	R-25	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	15	
r tabel		0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	0.374	11.35			
r hitung		0.412982	0.597	-0.368	0.3666	0.461	0.5005	0.41	0.39	0.5753	0.52	0.38	0.44	0.395	0.43	0.4	0.4069	0.38	0.3802	0.41	0.54	0.7655	0.5972	0.5435	0.533	0.3325	-0.215	0.0683	0.1867	-0.123	0.389			
Kriteria		Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Invalid	Invalid	Invalid	Valid			
		18	13	15	16	16	14	13	14	18	11	13	18	11	14	7	17	13	11	15	15	11	13	17	12	12	14	11	12	12	16			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Keterangan		0,05 atau 5 %																																
Jumlah responden (n) =		df = n - 2																																
Taraf Signifikansi (α) =		df = 30 - 2 = 28																																
Tabel product moment =		0.374																																
r hitung > r tabel =		Valid																																
r hitung < r tabel =		Tidak Valid																																

2.2 Uji Reliabilitas

UJI RELIABILITAS																																		
No	Nama Peserta Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Jumlah		
1	R-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	
2	R-2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	19		
3	R-3	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	13			
4	R-4	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	19		
5	R-5	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	17		
6	R-6	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	13		
7	R-7	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	10		
8	R-8	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10		
9	R-9	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	20	
10	R-10	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11		
11	R-11	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11		
12	R-12	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	17		
13	R-13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23		
14	R-14	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	22		
15	R-15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	24		
16	R-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
17	R-17	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	21	
18	R-18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	17	
19	R-19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	22
20	R-20	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	11	
21	R-21	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	14	
22	R-22	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	18
23	R-23	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	12		
24	R-24	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	12	
25	R-25	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	
	Jumlah	18	13	15	16	16	14	13	14	18	11	13	18	11	14	7	17	13	11	15	15	11	13	17	12	1	1	1	1	1	16			
	x bar	0.72	0.52	0.6	0.64	0.64	0.56	0.52	0.56	0.72	0.44	0.52	0.72	0.44	0.56	0.28	0.68	0.52	0.44	0.6	0.6	0.44	0.52	0.68	0.48	0.6	0.56	0.28	0.76	0.6	0.64			
	Variansi	0.21	0.26	0.25	0.24	0.24	0.26	0.26	0.26	0.21	0.26	0.26	0.21	0.256667	0.256667	0.21	0.226667	0.26	0.256667	0.25	0.25	0.256667	0.26	0.226667	0.26	0.25	0.256667	0.21	0.19	0.25	0.24			
	Jumlah Variansi	7.276667																																
	Variansi total	24.80667																																
	k	30																																
	k-1	29																																
	r11	0.73103																																
	kesimpulan	Reabilitas Tinggi																																

2.3 Uji Tingkat Sukar

UJI TINGKAT KESUKARAN																																	
No	Kode Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Jumlah	
1	R-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	17	
2	R-2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	20		
3	R-3	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	13		
4	R-4	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	19		
5	R-5	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	18		
6	R-6	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	13		
7	R-7	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9		
8	R-8	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	11		
9	R-9	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22		
10	R-10	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	14		
11	R-11	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	11		
12	R-12	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	15		
13	R-13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	22	
14	R-14	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	20
15	R-15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	24	
16	R-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
17	R-17	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	21
18	R-18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	20	
19	R-19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
20	R-20	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	12	
21	R-21	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	16	
22	R-22	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	17	
23	R-23	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8		
24	R-24	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	11	
25	R-25	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	14	
	Mean	0.72	0.52	0.6	0.64	0.64	0.56	0.52	0.56	0.72	0.44	0.52	0.72	0.44	0.56	0.28	0.68	0.52	0.44	0.6	0.6	0.44	0.52	0.68	0.48	0.52	0.56	0.72	0.44	0.52	0.64		
	Tingkat Kesukaran	0.72	0.52	0.6	0.64	0.64	0.56	0.52	0.56	0.72	0.44	0.52	0.72	0.44	0.56	0.28	0.68	0.52	0.44	0.6	0.6	0.44	0.52	0.68	0.48	0.52	0.56	0.72	0.44	0.52	0.64		
	Kriteria	mudah	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	sukar	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	sedang	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						25		

2.4 Uji Daya Pembeda

UJI DAYA PEMBEDA																																	
No.	Nama Peserta Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Jumlah	
1	R-13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	21	
2	R-14	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	19	
3	R-15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	22	
4	R-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
5	R-17	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	22	
6	R-18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	19	
7	R-19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	23
8	R-20	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	22	
9	R-21	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	20	
10	R-22	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	18	
11	R-23	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	20	
12	R-24	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	19	
13	R-25	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	17	
	BA	11	10	11	10	12	10	6	9	13	8	6	11	7	10	5	12	8	7	6	10	12	10	12	9	8	6	11	7	10	5		
14	R-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	15	
15	R-2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	15	
16	R-3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8	
17	R-4	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	12	
18	R-5	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	15	
19	R-6	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	13	
20	R-7	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	11	
21	R-8	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	16	
22	R-9	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	11	
23	R-10	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	11	
24	R-11	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
25	R-12	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7
	BB	9	4	1	6	4	4	6	6	6	3	5	9	5	3	1	5	2	4	8	3	1	1	5	2	3	5	9	5	3	6		
	DAYA BEDA	0.069	0.2069	0.34483	0.13793	0.27586	0.207	0	0.1034	0.241	0.17241	0.0345	0.069	0.069	0.241379	0.137931	0.241379	0.206897	0.2759	-0.06897	0.241379	0.37931	0.310345	0.241379	0.241379	0.172414	0.034483	0.068966	0.068966	0.241379	-0.03448		
	KETERANGAN	CUKUP	CUKUP	CUKUP	JELEK	CUKUP	CUKUP	JELEK	BAIK	CUKUP	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	CUKUP	JELEK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP	JELEK	JELEK	JELEK	JELEK	CUKUP	BAIK	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

2.5 Uji Pengecoh

**PRESENTASE EFEKTIVITAS
DISTRUCTOR**

	1						2	1	2	3	1	2	2	2	3	2	1	2	2	3	2	1	1	1	3	2	2	1	1	
A	6	24	32	40		12	20	4	6	8	0	7	8	1	8	2	5	6	8	8	3	1	7	3	3	2	4	5	3	2
	%	%	%	%	4%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
								1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	
B	8	12	20	16	24	24	8	6	4	3	7	8	7	4	0	3	6	2	0	8	3	9	3	7	4	0	3	9	0	
	%	%	%	%	%	0%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	2						3	1	1	3	3	1	2	2	1	2	2	2	2	3	1	2	3		2	1	2	1	1	
C	8	32	16	24	28	28	28	2	6	6	0	8	2	5	0	6	5	8	0	0	3	7	2	5	8	0	2	9	7	2
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	3						1	2	1							1	2	2	2		2	1	1	3		2	1	3	4	
D	6	20			16	16	28	6	0	2	9	8	8	8	8	3	0	0	0	0	0	9	7	7	8	0	8	3	0	8
	%	%	8%	8%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	1						2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	1	2	3	
E	2	12	24	12	28	20	24	0	2	0	7	1	4	9	0	4	5	0	0	2	5	1	5	2	5	4	6	1	0	8
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
T	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O	0						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Lampiran 3 Hasil Penelitian



3.1 Hasil Penelitian Kelas Eksperimen Hasil Belajar Kognitif

REKAPITULASI NILAI PRETES HASIL BELAJAR KOGNITIF KELAS EKSPERIMEN																							
No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Jumlah	Nilai
1	AHMAD ALWI	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	9	45.00
2	AHMAD JAYLANI PRANANDA A.	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	9	45.00
3	ANANG BUDI	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	9	45.00
4	ANANTAKA BRAMANTYO	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	10	50.00
5	ANDRIAN KUSTANTO	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	9	45.00
6	ARIS PRADANA	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	9	45.00
7	BAMBANG HARIANTO	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	11	55.00
8	DIANA SUSLOWATI	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	8	40.00
9	FABIAN RIZKY AFFANDI	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	10	50.00
10	FESLYNA MAYZERA RAHMAN	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	9	45.00
11	FLORA KAMILA RIZQI MUTAWAKKIL ALALLAH	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	8	40.00
12	HABIBILLAH	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	10	50.00
13	ISMI FITRIA RAMADANI	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	10	50.00
14	LUTFI MAULANA ISKANDAR	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	45.00
15	M. LUDFI HASAN	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	11	55.00
16	MIFTAHUL HASAN	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	6	30.00
17	MOHAMAD DENIS DWI SAPUTRA	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	8	40.00
18	MOHAMMAD RIKO ALI PUTRA	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	11	55.00
19	MUHAMMAD DAFIR	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	10	50.00
20	MUHAMMAD SAHLAN	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	10	50.00
21	MUHAMMAD TAUFIQ	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	9	45.00
22	MUHAMMAD ZAKY	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	9	45.00
23	NAYCILA PUTRI FEBIYANA	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	9	45.00
24	NAILA SHAHARA RAMADHANI	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	10	50.00
25	NIZAR MAULANA MALIK	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	9	45.00
26	REYHAN PRADITIYA	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	8	40.00
27	RIZAL ARIFIN	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	9	45.00
28	SEPTIAN RAMADANI	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30.00
29	SULAIMAN	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	9	45.00
30	VINA	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8	40.00
31	WINDI AGUSTIN	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	8	40.00
32	YOSHUI RAMADANI	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	9	45.00
33	ALAN VALENTINO ROSIDI	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	8	40.00
Jumlah		11	14	12	13	15	13	18	14	14	15	17	14	14	15	19	19	10	20	14	16		
Nilai Per Butir Soal		34.375	43.75	37.5	40.625	46.875	40.625	56.25	43.75	43.75	46.875	53.125	43.75	43.75	46.875	59.375	59.375	31.25	62.5	43.75	50		45.00
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
NO		INDIKATOR BERPIKIR KRITIS																			RATA-RATA		
1		LEVEL C1																			48.4375		
2		LEVEL C2																			42.86		
3		LEVEL C3																			43.75		
RATA-RATA																					45.01		

REKAPITULASI NILAI POSTES HASIL BELAJAR KOGNITIF KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Jumlah	Nilai
1	AHMAD ALWI	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85.00
2	AHMAD JAYLANI PRANANDA A.	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	16	80.00
3	ANANG BUDI	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	17	85.00
4	ANANTAKA BRAMANTYO	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.00
5	ANDRIAN KUSTANTO	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	16	80.00
6	ARIS PRADANA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	17	85.00
7	BAMBANG HARIANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	16	80.00
8	DIANA SUSILOWATI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90.00
9	FABIAN RIZKY AFFANDI	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.00
10	FESLYNA MAYZERA RAHMAN	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	17	85.00
11	FLORA KAMILA RIZQI MUTAWAKKIL ALAU	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	17	85.00
12	HABIBILLAH	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17	85.00
13	ISMI FITRIA RAMADANI	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80.00
14	LUTFI MAULANA ISKANDAR	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80.00
15	M. LUDFI HASAN	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.00
16	MIPTAHUL HASAN	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85.00
17	MOHAMAD DENIS DWI SAPUTRA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	18	90.00
18	MOHAMMAD RIKO ALI PUTRA	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.00
19	MUHAMMAD DAFIR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	90.00
20	MUHAMMAD SAHLAN	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	16	80.00
21	MUHAMMAD TAUFIQ	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	16	80.00
22	MUHAMMAD ZAKY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	17	85.00
23	NAYCILA PUTRI FEBIYANA	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17	85.00
24	NAILA SHAHARA RAMADHANI	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	16	80.00
25	NIZAR MAULANA MALIK	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	95.00
26	REYHAN PRADITIYA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	16	80.00
27	RIZAL ARIFIN	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	17	85.00
28	SEPTIAN RAMADANI	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	16	80.00
29	SULAIMAN	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.00
30	VINA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	90.00
31	WINDI AGUSTIN	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	16	80.00
32	YOSHIJI RAMADANI	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	16	80.00
33	ALAN VALENTINO ROSIDI	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	15	75.00
	Jumlah	28	27	27	27	31	25	31	27	26	28	27	30	28	30	29	29	28	26	26	28		
	Nilai Per Butir Soal	87.5	84.375	84.375	84.375	96.875	78.125	96.875	84.375	81.25	87.5	84.375	93.75	87.5	93.8	90.6	90.6	87.5	81.3	81.3	87.5		84.55

NO	INDIKATOR BERPIKIR KRITIS	RATA-RATA
1	LEVEL C1	89.06
2	LEVEL C2	87.50
5	LEVEL C3	86.46
	RATA-RATA	87.67

3.2 Hasil Penelitian Kelas Kontrol Hasil Belajar Kognitif

REKAPITULASI NILAI PRETES HASIL BELAJAR KOGNITIF KELAS KONTROL																							
No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Jumlah	Nilai
1	AINISAH KHAIRANI	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5	25.00
2	ALFIANA GEISKASARI WAHYUNINGTYA	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	25.00
3	ALIF GOLDEN BEIGE E.P	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25.00
4	ALVIANA RAMADHANI	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	15.00
5	ANDIKA LATIFUR ROHMAN	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30.00
6	DENY HASANUDIN	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	25.00
7	DEVANO PUTRA GOJALI	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	25.00
8	DIMAS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	15.00
9	ERINA SILVIANA	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4	20.00
10	HAIKAL ADI FIRMANSYAH	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5	25.00
11	HENI NUR HAICHA	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15.00
12	HUSNA WIYEH	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	25.00
13	IKA WAHYUNI	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	20.00
14	IJA ANANDA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	15.00
15	MAULIDIA	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	20.00
16	MOCH RADZI SHOLEH	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4	20.00
17	MOH DWI ANGGIS	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	20.00
18	MOHAMMAD LEOGA ARIYANTO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	15.00
19	MOHAMMAD RISKI	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	15.00
20	MUH DANY SYAPUTRA	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	25.00
21	MUHAMMAD KANZUL	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	25.00
22	MUHAMMAD ROYDATUL RIZQI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	5	25.00
23	MUSTOFA	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6	30.00
24	NAILA SELFY	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5	25.00
25	RENDI FAISOL AKBAR	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5	25.00
26	ROFIUDIN	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	15.00
27	SASI APRILIA	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5	25.00
28	SUPIADI	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25.00
29	TASQILATI	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	20.00
30	WINDA FEBRIANA	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	25.00
31	YUDA PRATAMA	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	25.00
32	ZAHRO CAHYA ROFIANA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	15.00
	Jumlah	9	7	5	8	10	9	11	8	5	8.00	7	8	5	4	4	4	6	12	5	5		
	Nilai Per Butir Soal	28.125	21.875	15.625	25	31.25	28.125	34.375	25	15.625	25.00	21.88	25	15.63	12.5	12.5	12.5	18.75	37.5	15.63	15.63		21.88
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		

NO	INDIKATOR BERPIKIR KRITIS	RATA-RATA
1	LEVEL C1	22.66
2	LEVEL C2	23.83
3	LEVEL C3	18.75
	RATA-RATA	21.74

REKAPITULASI NILAI POSTES HASIL BELAJAR KOGNITIF KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Jumlah	Nilai	
1	AINISAH KHAIRANI	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	11	55.00	
2	ALFIANA GEISKASARI WAHYUNINGTYAS	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	11	55.00	
3	ALIF GOLDEN BEIGE E.P	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	10	50.00
4	ALVIANA RAMADHANI	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	10	50.00	
5	ANDIKA LATIFUR ROHMAN	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	10	50.00	
6	DENY HASANUDIN	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	12	60.00	
7	DEVANO PUTRA GOJALI	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	10	50.00	
8	DIMAS	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	13	65.00	
9	ERINA SILVIANA	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	65.00	
10	HAIKAL ADI FIRMANSYAH	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	13	65.00	
11	HENI NUR HAICHA	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	11	55.00	
12	HUSNA WIYEH	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	55.00	
13	IKA WAHYUNI	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	11	55.00	
14	LIA ANANDA	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	10	50.00	
15	MAULIDIA	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	11	55.00	
16	MOCH RADZI SHOLEH	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	70.00	
17	MOH DWI ANGGIS	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	12	60.00	
18	MOHAMMAD LEOGA ARIYANTO	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	13	65.00	
19	MOHAMMAD RISKI	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	11	55.00	
20	MUH DANY SYAPUTRA	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	10	50.00	
21	MUHAMMAD KANZUL	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	10	50.00	
22	MUHAMMAD ROYDATUL RIZQI	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	11	55.00	
23	MUSTOFA	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	11	55.00	
24	NAILA SELFI	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	11	55.00	
25	RENDI FAISOL AKBAR	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	11	55.00	
26	ROFIUDIN	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	10	50.00
27	SASI APRILIA	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	10	50.00	
28	SUPRIADI	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	11	55.00	
29	TASQLATI	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	11	55.00
30	WINDA FEBRIANA	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	10	50.00	
31	YUDA PRATAMA	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	10	50.00	
32	ZAHRO CAHYA ROFIANA	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10	50.00	
	Jumlah	22	15	13	20	18	14	21	13	16	17	17	18	18	19	20	17	16	22	21	16			
	Nilai Per Butir Soal	68.75	46.875	40.625	62.5	56.25	43.75	65.625	40.6	50	53.1	53.1	56.3	56.3	59.4	62.5	53.1	50	68.8	65.6	50		55.16	

NO	INDIKATOR BERPIKIR KRITIS	RATA-RATA
1	LEVEL C1	53.13
2	LEVEL C2	56.25
5	LEVEL C3	57.50
RATA-RATA		55.63

3.3 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

REKAPITULASI NILAI LEMBAR OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR AWAL KRITIS KELAS EKSPERIMEN													
No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	Nilai
1	R-1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	13	13.00
2	R-2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	16	16.00
3	R-3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	18	18.00
4	R-4	1	2	2	2	1	1	1	1	1	3	15	15.00
5	R-5	2	3	2	3	3	2	1	1	2	2	21	21.00
6	R-6	2	2	1	3	1	2	1	1	1	3	17	17.00
7	R-7	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	21	21.00
8	R-8	2	1	1	2	2	2	4	2	2	3	21	21.00
9	R-9	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	15	15.00
10	R-10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	20.00
11	R-11	1	2	2	3	3	2	1	2	2	2	20	20.00
12	R-12	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	12	12.00
13	R-13	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	19	19.00
14	R-14	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	20	20.00
15	R-15	2	1	2	2	2	3	1	3	2	2	20	20.00
16	R-16	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	20	20.00
17	R-17	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	20	20.00
18	R-18	2	2	2	2	1	3	2	3	2	3	22	22.00
19	R-19	1	2	2	1	2	3	3	2	2	2	20	20.00
20	R-20	1	1	2	1	2	2	3	1	2	2	17	17.00
21	R-21	1	3	1	3	2	2	1	3	3	3	22	22.00
22	R-22	3	2	2	1	1	1	1	2	1	1	15	15.00
23	R-23	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	14	14.00
24	R-24	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	16	16.00
25	R-25	2	3	1	3	3	1	2	2	3	1	21	21.00
26	R-26	1	1	1	2	3	3	3	1	2	3	20	20.00
27	R-27	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	21	21.00
28	R-28	3	1	1	3	1	2	2	1	3	3	20	20.00
29	R-29	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	13	13.00
30	R-30	1	2	1	1	2	2	1	2	3	2	17	17.00
31	R-31	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	13	13.00
	Jumlah	48	53	50	57	58	59	56	55	58	65		
	Nilai Per Butir Soal	37.5	41.40625	39.0625	44.53125	45.3125	46.09375	43.75	43	45.3125	50.781		18.03
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
NO	Indikator	Rata-Rata											
1	Memberi Penjelasan Sederhana	39.45											
2	Membangun Keterampilan Dasar	41.80											
3	Menyimpulkan	45.70											
4	Memberikan Penjelasan Lanjut	43.36											
5	Mengatur Strategi Dan Taktik	48.05											
	RATA-RATA	43.67											

REKAPITULASI NILAI LEMBAR OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR AWAL KRITIS KELAS EKSPERIMEN													
No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	Nilai
1	R-1	3	2	4	1	3	4	4	3	3	3	30	83.33
2	R-2	3	2	4	4	3	4	3	3	2	3	31	86.11
3	R-3	2	2	3	2	2	2	2	4	4	3	26	72.22
4	R-4	4	2	4	3	4	3	3	4	3	3	33	91.67
5	R-5	4	3	2	3	3	3	3	3	2	2	28	77.78
6	R-6	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	28	77.78
7	R-7	4	3	2	2	3	2	3	4	2	2	27	75.00
8	R-8	3	4	2	4	2	2	4	2	2	3	28	77.78
9	R-9	3	2	3	4	3	3	3	2	2	3	28	77.78
10	R-10	4	4	3	4	2	4	4	2	4	4	35	97.22
11	R-11	3	2	2	3	3	2	4	2	2	2	25	69.44
12	R-12	4	3	4	3	4	2	2	3	3	3	31	86.11
13	R-13	4	3	2	3	3	3	2	3	3	2	28	77.78
14	R-14	3	3	2	2	3	4	2	3	4	3	29	80.56
15	R-15	4	3	3	2	2	3	4	3	2	2	28	77.78
16	R-16	4	2	3	2	3	3	3	2	3	2	27	75.00
17	R-17	4	2	3	4	3	4	2	3	3	2	30	83.33
18	R-18	4	2	3	4	3	4	4	3	2	3	32	88.89
19	R-19	4	2	4	4	2	4	3	2	2	2	29	80.56
20	R-20	3	1	2	4	2	4	3	4	2	2	27	75.00
21	R-21	3	3	4	3	2	2	2	3	3	3	28	77.78
22	R-22	3	2	4	2	3	1	3	2	3	3	26	72.22
23	R-23	2	4	1	2	2	3	4	3	3	2	26	72.22
24	R-24	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	26	72.22
25	R-25	2	3	2	3	3	4	4	2	3	4	30	83.33
26	R-26	3	3	2	2	2	3	4	1	2	3	25	69.44
27	R-27	3	2	2	4	2	2	4	2	2	2	25	69.44
28	R-28	3	2	2	4	2	2	2	2	3	3	25	69.44
29	R-29	2	4	2	2	2	1	1	2	4	2	22	61.11
30	R-30	3	2	4	4	4	4	2	2	3	2	30	83.33
31	R-31	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	22	61.11
	Jumlah	98	78	86	91	84	90	93	81	84	80		
	Nilai Per Butir Soal	76.5625	60.9375	67.1875	71.09375	65.625	70.3125	72.65625	63.28125	65.625	62.5		77.51
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
NO	Indikator	Rata-Rata											
1	Memberi Penjelasan Sederhana	68.75											
2	Membangun Keterampilan Dasar	69.14											
3	Menyimpulkan	67.97											
4	Membenkan Penjelasan Lanjut	67.97											
5	Mengatur Strategi Dan Taktik	64.06											
	RATA-RATA	67.58											

3.4 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

REKAPITULASI NILAI LEMBAR OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR AWAL KRITIS KELAS KONTROL														
No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	Nilai	
1	R-1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	13.00
2	R-2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	16	16.00
3	R-3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	18	18.00
4	R-4	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	15	15.00
5	R-5	2	3	2	3	3	2	1	1	1	2	2	21	21.00
6	R-6	2	2	1	3	1	2	1	1	1	1	3	17	17.00
7	R-7	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	2	21	21.00
8	R-8	2	1	1	2	2	2	4	2	2	2	3	21	21.00
9	R-9	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	3	15	15.00
10	R-10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	20.00
11	R-11	1	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	20	20.00
12	R-12	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	12	12.00
13	R-13	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19	19.00
14	R-14	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	20	20.00
15	R-15	2	1	2	2	2	3	1	3	2	2	2	20	20.00
16	R-16	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	20	20.00
17	R-17	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	20	20.00
18	R-18	2	2	2	2	1	3	2	3	2	3	3	22	22.00
19	R-19	1	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	20	20.00
20	R-20	1	1	2	1	2	2	3	1	2	2	2	17	17.00
21	R-21	1	3	1	3	2	2	1	3	3	3	3	22	22.00
22	R-22	3	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	15	15.00
23	R-23	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	14	14.00
24	R-24	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	16	16.00
25	R-25	2	3	1	3	3	1	2	2	3	1	1	21	21.00
26	R-26	1	1	1	2	3	3	3	1	2	3	3	20	20.00
27	R-27	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	21	21.00
28	R-28	3	1	1	3	1	2	2	1	3	3	3	20	20.00
29	R-29	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	13	13.00
30	R-30	1	2	1	1	2	2	1	2	3	2	2	17	17.00
31	R-31	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	13	13.00
	Jumlah	48	53	50	57	58	59	56	55	58	65			
	Nilai Per Butir Soal	37.5	41.40625	39.0625	44.53125	45.3125	46.09375	43.75	42.96875	45.3125	50.78125		18.03	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
NO	Indikator	Rata-Rata												
1	Membeni Penjelasan Sederhana	39.45												
2	Membangun Keterampilan Dasar	41.80												
3	Menyimpulkan	45.70												
4	Memberikan Penjelasan Lanjut	43.36												
5	Mengatur Strategi Dan Taktik	48.05												
	RATA-RATA	43.67												

REKAPITULASI NILAI LEMBAR OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR AWAL KRITIS KELAS KONTROL													
No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	Nilai
1	R-1	3	2	4	1	3	4	4	3	3	3	30	83.33
2	R-2	3	2	4	4	3	4	3	3	2	3	31	86.11
3	R-3	2	2	3	2	2	2	2	4	4	3	26	72.22
4	R-4	4	2	4	3	4	3	3	4	3	3	33	91.67
5	R-5	4	3	2	3	3	3	3	3	2	2	28	77.78
6	R-6	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	28	77.78
7	R-7	4	3	2	2	3	2	3	4	2	2	27	75.00
8	R-8	3	4	2	4	2	2	4	2	2	3	28	77.78
9	R-9	3	2	3	4	3	3	3	2	2	3	28	77.78
10	R-10	4	4	3	4	2	4	4	2	4	4	35	97.22
11	R-11	3	2	2	3	3	2	4	2	2	2	25	69.44
12	R-12	4	3	4	3	4	2	2	3	3	3	31	86.11
13	R-13	4	3	2	3	3	3	2	3	3	2	28	77.78
14	R-14	3	3	2	2	3	4	2	3	4	3	29	80.56
15	R-15	4	3	3	2	2	3	4	3	2	2	28	77.78
16	R-16	4	2	3	2	3	3	3	2	3	2	27	75.00
17	R-17	4	2	3	4	3	4	2	3	3	2	30	83.33
18	R-18	4	2	3	4	3	4	4	3	2	3	32	88.89
19	R-19	4	2	4	4	2	4	3	2	2	2	29	80.56
20	R-20	3	1	2	4	2	4	3	4	2	2	27	75.00
21	R-21	3	3	4	3	2	2	2	3	3	3	28	77.78
22	R-22	3	2	4	2	3	1	3	2	3	3	26	72.22
23	R-23	2	4	1	2	2	3	4	3	3	2	26	72.22
24	R-24	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	26	72.22
25	R-25	2	3	2	3	3	4	4	2	3	4	30	83.33
26	R-26	3	3	2	2	2	3	4	1	2	3	25	69.44
27	R-27	3	2	2	4	2	2	4	2	2	2	25	69.44
28	R-28	3	2	2	4	2	2	2	2	3	3	25	69.44
29	R-29	2	4	2	2	2	1	1	2	4	2	22	61.11
30	R-30	3	2	4	4	4	4	2	2	3	2	30	83.33
31	R-31	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	22	61.11
	Jumlah	98	78	86	91	84	90	93	81	84	80		
	Nilai Per Butir Soal	76.5625	60.9375	67.1875	71.09375	65.625	70.3125	72.65625	63.28125	65.625	62.5		77.51
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
NO	Indikator	Rata-Rata											
1	Memberi Penjelasan Sederhana	68.75											
2	Membangun Keterampilan Dasar	69.14											
3	Menyimpulkan	67.97											
4	Memberikan Penjelasan Lanjut	67.97											
5	Mengatur Strategi Dan Taktik	64.06											
	RATA-RATA	67.58											



Lampiran 4 Analisis Data Hasil Penelitian

4.1 Uji Normalitas Data

Tests of Normality

	KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HASILBELAJARKOGNITIF	Eksperimen	.073	32	.200 [*]	.981	32	.830
	Kontrol	.132	32	.171	.940	32	.076
BERPIKIRKRITIS	Eksperimen	.152	32	.057	.934	32	.051
	Kontrol	.152	32	.056	.930	32	.040

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

4.2 Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variance

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
HASILBELAJARKOGNITIF	Based on Mean	.049	1	62	.826
	Based on Median	.013	1	62	.908
	Based on Median and with adjusted df	.013	1	59.420	.908
	Based on trimmed mean	.035	1	62	.852
BERPIKIRKRITIS	Based on Mean	2.051	1	62	.157
	Based on Median	1.191	1	62	.279
	Based on Median and with adjusted df	1.191	1	57.255	.280
	Based on trimmed mean	2.077	1	62	.155

4.3 Uji Hipotesis

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KELAS - HASILBELAJARKOGNITIF	.90328	.62879	.07860	.74621	1.06035	11.492	63	.000
Pair 2	KELAS - BERPIKIRKRITIS	.90578	.65955	.08244	.74103	1.07053	10.987	63	.000

