

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY*
LABORATORY TERHADAP LITERASI SAINS DAN SIKAP
ILMIAH SISWA KELAS XII MIPA DI SMAN 6 BANDAR
LAMPUNG**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu
Pendidikan Biologi**

Oleh :

ANNISA RAHMA DESTIARA

NPM : 1811060234

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444H/2023M**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY*
LABORATORY TERHADAP LITERASI SAINS DAN SIKAP
ILMIAH SISWA KELAS XII MIPA DI SMAN 6 BANDAR
LAMPUNG**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu
Pendidikan Biologi**

Oleh :

**ANNISA RAHMA DESTIARA
NPM : 1811060234**

Jurusan : Pendidikan Biologi

**Pembimbing 1 : Fredi Ganda Putra, M. Pd.
Pembimbing 2 : Aulia Novitasari, M.Pd.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444H/2023M**

ABSTRAK
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY*
LABORATORY TERHADAP LITERASI SAINS DAN SIKAP ILMIAH
SISWA KELAS XII MIPA DI SMAN 6 BANDAR LAMPUNG

Oleh
Annisa Rahma Destiara

Pesatnya perkembangan zaman di era globalisasi membentuk literasi sains benar-benar sangat penting untuk dikembangkan terutama dalam pembelajaran biologi berusaha untuk membentuk peserta didik menjadi manusia yang mempunyai bekal literasi sains, yaitu peserta didik dapat memiliki kepekaan diri, cermat, memilah, menerapkan dan berpartisipasi dalam kemajuan sains dan teknologi. Rendahnya kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik harus diperbaiki dengan model pembelajaran yang *Guided Inquiry Laboratory*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) pengaruh model *Guided Inquiry Laboratory* terhadap kemampuan literasi sains kelas XII MIPA SMAN 6 Bandar Lampung, (2) pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap sikap ilmiah peserta didik kelas XII MIPA SMAN 6 Bandar Lampung, (3) pengaruh model *Guided Inquiry Laboratory* terhadap kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik kelas XII MIPA SMAN 6 Bandar Lampung.

Jenis penelitian ini merupakan quasi experiment design (eksperimen semu). Sampel pada penelitian ini diambil secara acak dengan teknik *cluster random sampling* sehingga didapat kelas XII MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ialah menggunakan UJI MANOVA.

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan menggunakan uji kolmogorov smirnov dan uji homogenitas dengan menggunakan uji Levene's, perolehan kedua data tersebut ialah normal dan homogen, sehingga untuk pengujian hipotesis dengan menggunakan uji MANOVA didapatkan taraf signifikansi $< 0,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* memberikan pengaruh terhadap kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik.

Kata Kunci : *Guided Inquiry Laboratory*, Kemampuan Literasi Sains, Sikap Ilmiah

ABSTRACT
THE EFFECT OF THE *GUIDED INQUIRY LABORATORY*
LEARNING MODEL ON SCIENCE LITERACY AND SCIENTIFIC
ATTITUDE OF MIPA CLASS XII STUDENTS AT SMAN 6 BANDAR
LAMPUNG

By
Annisa Rahma Destiara

The rapid development of the times in the era of globalization forms scientific literacy which is really very important to develop, especially in learning biology trying to shape students to become human beings who have the provision of sans literacy, namely students can have self-sensitivity, be careful, sort, apply and participate in progress. science and technology. The low ability of scientific literacy and scientific attitudes of students must be corrected with the *Guided Inquiry Laboratory* learning model. Therefore, this study aims to determine (1) the effect of the *Guided Inquiry Laboratory* model on scientific literacy skills of class XII MIPA SMAN 6 Bandar Lampung, (2) the effect of the *Guided Inquiry Laboratory* learning model on scientific attitudes of class XII MIPA students of SMAN 6 Bandar Lampung , (3) the effect of the *Guided Inquiry Laboratory* model on scientific literacy skills and scientific attitudes of class XII MIPA students at SMAN 6 Bandar Lampung.

This type of research is a quasi-experimental design. The sample in this study was taken randomly using the cluster random sampling technique so that class XII MIPA 1 was the experimental class and class XII MIPA 3 was the control class. The experimental class was given the *Guided Inquiry Laboratory* learning model while the control class used the *Direct Instruction* model. The data collection technique in this study was using the MANOVA TEST.

Based on the results of the normality test using the Kolmogorov Smirnov test and the homogeneity test using the Levene's test, both data are normal and homogeneous, so for hypothesis testing using the MANOVA test a significance level of <0.05 is 0.001, which means H_0 is rejected and H_1 is accepted . So it was concluded that the use of the *Guided Inquiry Laboratory* learning model had an influence on scientific literacy abilities and scientific attitudes of students.

Keywords: Guided Inquiry Laboratory, Scientific Literacy Ability, Scientific Attitude

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Rahma Destiara
NPM : 1811060234
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* Terhadap Literasi Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XII MIPA Di SMAN 6 Bandar Lampung”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Mei 2023
Penulis,



Annisa Rahma Destiara
NPM. 1811060234



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry*
Laboratory Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah
Siswa di SMAN 6 Bandar Lampung

Nama : Annisa Rahma Destiara

NPM : 1811060234

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Fredi Ganda Putra, M.Pd.
NIP. 19900915 201503 1 004

Pembimbing II,

Aulia Novitasari, M.Pd.

Ketua Program Studi,

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP. 19750514 200801 1 009



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Siswa di SMAN 6 Bandar Lampung”** yang disusun oleh: **Annisa Rahma Destiara, NPM 1811060234**, Program Studi **Pendidikan Biologi** telah diujikan pada sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: Rabu, 05 April 2023 pukul 08.00 - 09.20 WIB.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

Sekretaris Sidang : drh. Triawan Alkausar, M. V.Sc.

Penguji I : Laila Puspita, M. Pd.

Penguji II : Fredi Ganda Putra, M.Pd.

Penguji III : Aulia Novitasari, M. Pd.

Mengetahui,

Dean Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd.

NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

مَيْعًا الذُّنُوبَ يَغْفِرُ اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ رَحِيمٌ مِّن تَقَطُّوْا لَّا أَنْفُسِهِمْ عَلَىٰ أَسْرَفُوا الَّذِينَ يَعْبادِي قُلْ ﴿٥٣﴾

الرَّحِيمِ الْغَفُورُ هُوَ إِنَّهُ رَج

Katakanlah: "Hai hamba-hamba-Ku yang malampai batas terhadap diri mereka sendiri janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah.

Sesungguhnya Allah mengampuni dosa-dosa semuanya.

Sesungguhnya Dia-lah yang Maha Pengampun lagi Maha Penyayang¹.

(Q.S Az – Zumar : 53).

“Satu-satunya sumber dari pengetahuan adalah pengalaman”. Albert Einstein

Nikmati semua prosesnya dengan rasa syukur dan selalu berhusnudzonlah kepada Allah Subhanahu Wa ta’ala. Annisa Rahma Destiara

¹Departemen Ri Al-Quran Dan Terjemahannya (Cv Penerbit Diponogoro, 2007), 464.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur saya ucapkan Alhamdulillahirabbil'alamin kepada Allah SWT, karena berkat-Nya saya mampu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini sesuai yang diharapkan. Dengan kerendahan hati dan ketulusan saya mempersembahkan karya kecil ini sebagai tanda bukti dan cinta kasih yang tulus kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapaku Suranto yang sangat kusayangi dengan segenap kemampuan yang tiada henti-hetinya mendukung, membimbing, mendo'akan dan Ibuku (Almh) Supri Hastini yang sangat kusayangi dengan segenap kemampuan semasa hidupnya beliau selalu memberikan nasihat, mendukung dan memberikan kasih sayang penuh hingga akhir hayatnya, atas segala dukungan, nasihat dan doanya yang tidak terputus membuat penulis selalu bersemangat dalam menjalani kehidupan.
2. Almamter tercinta Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung yang selalu aku banggakan, tempatku menimba ilmu pengetahuan.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Annisa Rahma Destiara, lahir di Bandar Lampung pada tanggal 23 Desember 1999, penulis merupakan putri tunggal dari buah kasih pasangan dari dari Bapak Suranto dan Ibu Supri Hastini.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) Pertiwi Bandar Lampung tahun 2005 kemudian penulis melanjutkan Sekolah Dasar (SD) pada SDN 2 Rawa Laut tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 12 Bandar Lampung pada tahun 2012, setelah itu penulis melanjutkan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 10 Bandar Lampung tahun 2015. Setelah lulus SMA pada tahun 2018, penulis melanjutkan ke salah satu Perguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan program studi Pendidikan Biologi. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Lapangan (KKN) pada tahun 2021 di Desa Sudimoro Kabupaten Tanggamus. Kemudian penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) pada tahun 2021 di SMPN 12 Bandar Lampung.

Selama menjadi mahasiswa, aktif diberbagai kegiatan intra maupun ekstra Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Peneliti mengikuti UKM Koperasi Mahasiswa (KOPMA).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wa biidznillah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Siswa kelas XII MIPA di SMAN 6 Bandar Lampung”. Shalawat serta salam selalu teriring kepada baginda Muhammad *Shallallahu alaihi wassalam* beserta sahabat dan keluarganya. *Amin*.

Tujuan akhir skripsi ini ialah untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis menyadari tidak terlepas bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Hj. Nirva Diana, M. Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M. Si selaku Ketua Jurusan dan Bapak Irwandani selaku Sekertaris Jurusan Pendidikan Biologi.
3. Bapak Fredi Ganda Putra, M. Pd. selaku pembimbing I dan Ibu Aulia Novitasari, M. Pd. selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan arahan kepada penulis dari sebelum penelitian hingga terselesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan selama di bangku kuliah.
5. Ibu Ida Royani, M. Pd. selaku Kepala Sekolah SMAN 6 Bandar Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
6. Bapak Drs. Eko Riswanto selaku guru mata pelajaran Biologi serta dewan guru dan staf SMAN 6 Bandar Lampung yang telah membantu selama penulis mengadakan penelitian.
7. Peserta didik kelas XII MIPA I dan XII MIPA III di SMAN 6 Bandar Lampung.
8. Sahabat-sahabat setia rumahku Yeti Susantika Umi Asri Elenia, Edi Krismonandi, Ika Anggraini, yang selalu kebersamai memberikan inspirasi, dukungan, semangat dan

juga tidak pernah lelah menjadi pendengar yang baik bagi penulis untuk meminta pendapat maupun tukar pikiran.

9. Sahabat-sahabat seperjuangan Febrilia Tri Andriyani, Putri Rahmasari, Rania Pinki Anggita, Reni Safitri yang selalu memberikan inspirasi, motivasi, dukungan, semangat yang tiada henti kepada penulis.
10. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2018 khususnya kelas Biologi E, yang selalu bersama penulis selama menempuh pendidikan, memotivasi dan memberikan semangat selama perjalanan penulis menajadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini baik langsung maupun tidak langsung.

Semoga semua yang telah diberikan kepada penulis akan memperoleh pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Semoga Allah memberikan manfaat serta keberkahan pada skripsi ini. *Amin*.

Bandar Lampung, 2023

Annisa Rahma Destiara
NPM. 1811060234

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	14
D. Batasan Masalah.....	14
E. Rumusan Masalah	14
F. Tujuan Penelitian.....	14
G. Manfaat Penelitian.....	15
H. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	16
I. Metode Penelitian.....	20
J. Kerangka Teoritik	21
K. Sistematika Penulisan	22

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pengertian Model Pembelajaran	24
B. Literasi Sains	30
C. Sikap Ilmiah	38
D. Kajian Materi	42
E. Kerangka Berpikir	54
F. Pengajuan Hipotesis	56

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	57
B. Pendekatan Atau Jenis Penelitian	57
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data	58
D. Teknik Pengumpul Data	59
E. Definisi Oprasional Penelitian.....	60
F. Instrumen Penelitian.....	60
G. Uji Validitas dan Reliabilita	63
H. Teknik Analisis Data	69

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	77
B. Analisis Uji Coba Tes Literasi Sains	77
C. Analisis Uji Coba Angket Sikap Ilmiah.....	79
D. Analisis Data Penelitian	82
E. Uji Prasyarat	86
F. Pembahasan Hasil.....	90

BAB V

A. Kesimpulan 112
B. Saran 112

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Hasil Tes Literasi Peserta Didik Kelas X MIPA SMA Negeri 6 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2021/2022...	8
Tabel 1.2. Data Hasil Angket Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA Negeri 6 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2021/2022	9
Tabel 2.1. Indikator Sikap Literasi Sains	21
Tabel 2.2. Indikator Sikap Ilmiah	23
Tabel 3.1. Posttest Only Control Design	38
Tabel 3.2. Kisi-kisi Soal Kemampuan Literasi Sains.....	41
Tabel 3.3. Kisi-kisi Angket Sikap Ilmiah	41
Tabel 3.4. Interpretasi Indeks Korelasi “r”	44
Tabel 3.5. Klasifikasi interpretasi taraf kesukaran.....	45
Tabel 3.6. Klasifikasi daya pembeda.....	45
Tabel 3.7 kriteria koefisien validitas angket.....	46
Tabel 3.8 presentase kemampuan literasi sains	47
Tabel 3.9 kriteria penilaian angket sikap ilmiah	47
Tabel 3.10 Kriteria Penilaian Angket Sikap Ilmiah	48
Tabel 4.1 Validitas Buitr Soal.....	53
Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas	54
Tabel 4.3 Uji Tingkat Kesukaran Soal.....	54
Tabel 4.4 Uji Daya Pembeda	55
Tabel 4.5 Uji Validitas Angket	56
Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas Angket.....	57
Tabel 4.7 hasil uji reliabilitas angket	57
Tabel 4.8 Tabel Deskriptif literasi sains	58
Tabel 4.9 data perolehan angket kemampuan literasi sains perindikator kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	58
Tabel 4.10 data perolehan angket sikap ilmiah perindikator kelas eksperimen dan kelas kontrol	58
Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Tes	59
Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas Angket	60
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Tes	60
Tabel 4.14 Hasil Uji Homogenitas Angket.....	61
Tabel 4.15 Hasil Uji Hipotesis (MANOVA).....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kultur Jaringan

Gambar 2.2 Rekayasa Genetika

Gambar 2.3 Kloning

Gambar 2.4 Kerangka Berpikir Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XII MIPA

Gambar 4.1 Data Perolehan Angket Kemampuan Literasi Sains Perindikator Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 4.2 Data Perolehan Angket Kemampuan Sikap Ilmiah Perindikator Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Peserta Didik**
- Lampiran 2 Surat Menyurat**
- Lampiran 2.1 Surat Pra Penelitian**
- Lampiran 2.2 Surat Penelitian**
- Lampiran 2.3 surat Balasan Penelitian**
- Lampiran 2.4 Surat Validasi Tes**
- Lampiran 2.5 Surat Validasi Angket**
- Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Eksperimen**
- Lampiran 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kontrol**
- Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Literasi Sains**
- Lampiran 6 LKPD**
- Lampiran 7 Kisi-kisi Angket**
- Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian**
- Lampiran 9 Perhitungan**
- Lampiran 10 Hasil Turnitin**

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Sebelum penulis menjelaskan lebih jauh, penulis akan menjelaskan terlebih dahulu kata kunci yang terdapat dalam judul skripsi ini agar tidak menimbulkan kesalah pahaman dalam membacanya (bagi pembaca). Adapun istilah-istilah tersebut sebagai berikut :

1. Pengaruh

Menurut Kamus Bahasa Indonesia kata “pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang, benda) yang ikut membentuk watak kepercayaan, atau perbuatan seseorang”. Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pengaruh adalah kekuatan yang timbul dari sesuatu baik itu orang maupun benda yang dapat memberikan perubahan yang dapat membentuk kepercayaan.

2. Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory*

Guided Inquiry Laboratory merupakan kegiatan berinkuiri atau penyelidikan yang dapat melatih siswa menjadi pribadi yang lebih mandiri dalam merencanakan percobaan dan mengumpulkan data. Kegiatan inkuiri memfasilitasi siswa dalam bertanya, mengasah keingitahuannya, dan bertanggung jawab atas kegiatan penyelidikan dan merumuskan pertanyaan. *Guided Inquiry Laboratory* ditandai dengan kegiatan *pre lab* dan *Leading Questioning*. Kegiatan *pre lab* berisikan mengenai kegiatan mengaktifkan pengetahuan awal siswa. Kegiatan *Leading Questioning* berisikan kegiatan memberikan pertanyaan untuk menuntun siswa dalam melakukan kegiatan percobaan dan analisis percobaan. Kelebihan dari pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* antara lain mendorong siswa dalam mengembangkan self concept atau konsep sendiri pada siswa, sehingga siswa

semakin kuat dalam memahami konsep, serta meningkat pada kemampuan pengaplikasian pengetahuan ke kehidupan nyata.¹

3. Literasi Sains

Secara harfiah, literasi berarti “melek”, sedangkan sains berarti pengetahuan alam. PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahannya akibat aktivitas manusia.²

4. Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah itu sendiri adalah sikap tertentu yang diambil dan dikembangkan oleh ilmuwan untuk mencapai hasil yang diharapkan.³

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki tempat strategis untuk menambah kualitas serta kapasitas seseorang. Sebagai upaya untuk maju dan tumbuhnya budi pekerti, pikiran serta tubuh seorang anak. Sehingga didalam proses pendidikan seorang pendidik harus memberikan perlakuan, perhatian, dan tuntutan, serta harus sepadan dalam mengembangkan karakter, intelektual, serta jasmani peserta didik agar sumber daya manusia yang berkualitas dapat dihasilkan.⁴ Dengan hal ini untuk mewujudkan cita-cita tersebut, pemerintah menetapkan Kurikulum 2013 dengan dasar pemikiran tantangan abad ke 21. Dalam Permendikbud no 103 tahun 2014 tentang proses belajar mengajar pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah disebutkan bahwa

¹A Febri, Sajidan, Dan Sarwanto, “Penggunaan Pembelajaran Guided Inquiry Lab Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Gender Siswa,” 2019, 190.

²Yosef Firman Narut Dan Kanisius Supardi, “Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa Di Indonesia,” 2019, 6.

³Nana Hendracipta, “Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Ipa Berbasis Inkuiri,” 2016, 56, Banten.

⁴Al Musanna, “Indigenisasi Pendidikan : Rasionalitas Revitalisasi Praksis Pendidikan Ki Hadjar Dewantara,” Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan, Vol. 2 No. 1 (Juni 2017): 121.

proses belajar mengajar pada Kurikulum 2013 menggunakan metode pendekatan saintifik atau pendekatan berorientasi proses keilmuan. Pada implementasi pembelajaran Kurikulum 2013 siswa diharapkan mampu menguasai materi dan dapat menerapkannya dalam kehidupan, kemampuan literasi sains yang meliputi mampu menjelaskan fenomena ilmiah, mampu mengevaluasi dan merancang penemuan ilmiah, dan mampu menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.⁵ Maksud dan tujuan sebuah pendidikan adalah untuk bangkit serta berkembangnya sikap hidup demokratis dan mendapatkan pengalaman yang bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan baru didalam kehidupan. Tujuan dari sebuah pendidikan tidak ditentukan dengan aktivitas di pendidikan, melainkan terletak didalam setiap prosesnya pendidikan itu sendiri.⁶

Kegiatan aktif yang didalamnya terdapat aktivitas belajar oleh peserta didik dan mengajar oleh tenaga pendidik. Pendidikan sangat dibutuhkan oleh setiap manusia sampai akhir hayatnya, karena merupakan ujung tombak perbaikan suatu bangsa. Suatu bangsa dapat maju dan memiliki sumber daya manusia yang berkualitas adalah pengaruh dari baik atau buruknya sistem pendidikan yang ada. Pendidikan tersebut memiliki tujuan untuk membentuk manusia yang memiliki keunggulan, seperti memiliki ilmu pengetahuan yang memiliki keunggulan, memiliki pengetahuan yang luas, ketakwaan, daya pikir yang kritis, kreatifitas, keterampilan sains, moral yang baik, bertanggung jawab, dapat dipercaya, serta bekal-bekal ilmu untuk menghadapi Ilmu Pengetahuan serta Teknologi yang saat ini semakin pesat.⁷ Pendidikan terarah adalah yang mengacu pada prinsip-prinsip hakikat fitrah manusia didalam pendidikan, dengan artian pendidikan dapat membentuk manusia secara utuh, dalam sisi jasmani maupun akal, rasa dan hati. Sebagai manusia yang diberi akal pikiran, memerlukan pendidikan di dalam prosesnya. Mulai dari manusia itu

⁵Atika Firda Tamara Dan Titin Sunarti, "Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Elastisitas Di Sman 1 Plemahan Kediri," *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (Jipf)*, Vol. 06 No. 03 (September 2017): 1.

⁶Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (Yogyakarta, 2017), 217.

⁷Herry Widayastono, *Pengembangan Kurikulum Di Era Otonomi Daerah* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), 218.

lahir hingga kembali ke sang pencipta, manusia yang memiliki akal dan pikiran selalu memerlukan pendidikan.⁸ Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an pada Surah Al-Mujadillah ayat ke 11:

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ
 اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ
 أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

Artinya :

“Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan : “Berdirilah kamu” Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”.

Ayat diatas menerangkan bahwa Allah SWT mengangkat setinggi-tingginya derajat orang yang beriman dan berilmu pengetahuan. Sudah tak diragukan lagi betapa pentingnya pendidikan bagi manusia. Sudah tidak diragukan lagi betapa pentingnya pendidikan bagi manusia. Pendidikan ialah proses manusia dibina, ditumbuhkan, dan dikembangkan potensinya. Semakin potensi seseorang dikembangkan,, semakin mampu untuk mengembangkan pengetahuannya.⁹ Dapat dikatakan bahwa perkembangan potensi manusia sebagai makhluk yang memiliki pengetahuan tersebut terdapat dalam Al-Qur'an Surah Al-Baqarah ayat ke 31 :

وَعَلَّمَ ءَادَمَ ءَالْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ
 هَٰؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾

⁸Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*, 114.

⁹Sunda Ariana, *Manajemen Pendidikan: Peran Pendidikan Dalam Menanamkan Budaya Inovatif & Kompetitif* (Yogyakarta: Andi, 2017), 46.

Artinya :

“Dan dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, Kemudian mengemukakannya kepada para malaikat lalu berfirman: “Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kau memang benar orang-orang yang benar!”

Ayat diatas memberikan pemaparan tentang manusia memiliki potensi sebagai makhluk yang berpengetahuan. Pendidikan adalah kebutuhan dari setiap manusia untuk mengembangkan potensi yang dimiliki. Pendidikan bisa diperoleh melalui pembelajaran dan pengalaman di sekolah, keluarga, lingkungan dan masyarakat.

Pembelajaran biologi berusaha untuk membentuk peserta didik menjadi manusia yang mempunyai bekal literasi sains, yaitu peserta didik dapat memiliki kepekaan diri, cermat, memilah, menerapkan dan berpartisipasi dalam kemajuan sains dan teknologi. Namun, hasil evaluasi akhir studi internasional Program for International Student Assesment (PISA) dari tahun 1999 hingga 2018 menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik di Indonesia masih relatif rendah. Terdaftar bahwa skor rata-rata literasi sains peserta didik Indonesia berada diperingkat 70 dari 78 negara yang ditambahkan. Jadi jelas menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia belum memiliki keterampilan literasi sains.¹⁰ Kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia dapat dilihat dari skor rata-rata PISA, 45,6 (2000), 46,4 (2003), dan rata-rata meningkat sebesar 0,75 poin per periode. Dibandingkan dengan rata-rata internasional, literasi sains peserta didik Indonesia masih di bawah rata-rata. Secara umum, kemampuan peserta didik Indonesia berada pada titik terendah dari skala pengukuran PISA. Faktor-faktor yang berdampak terhadap penguasaan literasi sains peserta didik di Indonesia berdasarkan PISA 2006, yaitu lokasi sekolah, jenis sekolah, gender, tingkat pendidikan orangtua, sosio ekonomi peserta didik dan tingkat pendidikan guru.¹¹

Literasi sains adalah kemampuan seseorang guna menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi masalah, menarik kesimpulan berdasar bukti untuk dapat menerima dan membuat keputusan berkenaan tentang alam serta perubahan yang dilakukan terhadap alam

¹⁰Pisa 2018 Insights And Interpretations (Paris: Oecd, 2019), 206.

¹¹Uus Toharudin, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik* (Bandung: Humaniora, 2011), 109.

melalui aktivitas manusia. Kemampuan literasi sains adalah sebuah keahlian untuk dapat membedakan fakta sains dari berbagai informasi, menganalisis dan mengenal penggunaan metode penyelidikan saintifik dan mampu untuk menginterpretasikan fakta kuantitatif serta penjelasan sains.¹²Era globalisasi membentuk literasi sains benar-benar sangat penting untuk dikembangkan serta dipahami peserta didik dengan keterampilan yang dimiliki sehingga mereka bisa mengetahui permasalahan yang hendak dihadapi dalam lingkungan. Literasi sains terkait erat dengan kemampuan peserta didik untuk memahami proses memahami sains dan menilai fakta kegiatan sehari-hari dan hubungannya dengan masa depan. Selain itu, literasi sains juga sangat perlu dikembangkan bagi peserta didik, karena literasi sains ini penting di dalam dunia pekerjaan, dengan demikian penting adanya pengorganisasian dalam berkembangnya literasi sains peserta didik. PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berbasis bukti untuk memahami dan membuat keputusan tentang dunia alam yang dijelaskan dalam komponen utama dalam penilaian literasi sains. Tiga aspek utama literasi sains yaitu proses, konten, dan aplikasi sains.¹³

Tercapainya literasi sains ialah tujuan pertama pada pembelajaran sains. Pembelajaran sains berbasis inkuiri dapat memberi kemungkinan peserta didik untuk mempergunakan sains menjadi instrumen untuk mencari jawaban dari permasalahan yang berhubungan dengan fenomena nyata yang berlangsung. Peserta didik dapat bersama membedakan apa yang dipikirkan, membahas dengan peserta didik yang lain, dan dapat mengekspresikan apa yang diperolehnya secara tulisan maupun lisan. Oleh karena itu literasi sains berguna dalam hal ini untuk pengembangan wawasan pengetahuan sains sehingga kemampuan penalaran ilmiah diuji lebih lanjut. Literasi sains dapat dilihat dengan menemukan konsep-konsep

¹²Lutfi Rizkita, "Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Sma Kota Malang," *Prosiding Seminar Nasional Ii Tahun 2016*, Universitas Muhammadiyah Malang, 2016, 772.

¹³Meika Dkk, "Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson Untuk Meningkatkan Dimensi Konten Pada Literasi Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas Xi" *Vol. 5 No. 3 (2016): 91.*

kunci dan ide-ide yang membentuk dasar pemikiran ilmiah dan teknologi, bagaimana pengetahuan akan dicapai dan sejauh mana informasi ini dapat dibuat secara ilmiah atau teoritis. Pendidik dan peserta didik harus dipersiapkan secara kompetensi dan mentalnya sehingga pembelajaran yang diberikan dapat berkontribusi pada aspek literasi sains.¹⁴ Peserta didik yang mempunyai literasi sains harus dapat menghadapi kehidupan yang banyak persaingan dan tantangan, oleh karena itu pengembangan dan peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) disemua bidang kehidupan, khususnya pendidikan, harus ditingkatkan. Studi sains mengacu pada dasar sains di mana ada tiga hal, yaitu proses, produk dan sikap melalui keterampilan proses.¹⁵

Pada umumnya sains terbagi atas tiga macam, yaitu sains sebagai sikap ilmiah, sains sebagai proses ilmiah dan sains sebagai produk ilmiah. Sikap ilmiah dalam pembelajaran sangat diperlukan oleh peserta didik untuk motivasi belajarnya. Gambaran dari sikap ilmiah adalah bagaimana peserta didik bersikap dalam proses pembelajaran, merespon suatu masalah, menjalankan suatu perintah, dan cara perkembangan diri, sehingga sikap ilmiah ini dapat memberikan pengaruh pada hasil belajar peserta didik menuju kearah yang lebih baik. Sikap memiliki arti suatu bentuk reaksi perasaan mendukung atau tidaknya pada objek tertentu.¹⁶ Dalam interaksi sosial, sains dan teknologi, sikap ilmiah sangat berarti. Jika sikap ilmiah sudah terbentuk dalam diri peserta didik akan terwujudlah suri tauladan yang baik bagi peserta didik dalam melaksanakan penyelidikan atau berinteraksi dengan masyarakat. Dengan demikian sikap ilmiah didalam proses pembelajaran sains bisa menyelesaikan permasalahan moralitas anak bangsa.¹⁵ Peran sikap ilmiah dalam memotivasi diri peserta didik menjadi aktif dalam pembelajaran sains, karena sikap ilmiah peserta didik untuk mendorong penyelidikan lebih lanjut dan

¹⁴Riezky Maya Probosari, Dkk, "Dampak Inkuiri Berjentang Terhadap Dimensi Literasi Sains Calon Guru Biologi," *Proceeding biology Education conference*, Vol. 113 No. 11 (2016): 451.

¹⁵Ita Widya Yanti Et Al, "Pengembangan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory (Gil) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Konten" Vol. 5 No. 2 (2016): 109.

¹⁶Dwi Indah Suryani, "Pengaruh Model Pembelajaran Open Inquiry Dan Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Siswa Smp Pada Tema Suhu Dan Perubahan" Vol. 7 No. 2 (2015): 1.

untuk menjawab keingintahuan mereka. Sikap ilmiah memiliki arti sebagai penilaian umum seseorang atas suatu objek yang memiliki tipikal sains atau yang berhubungan dengan sains, selain itu sikap adalah fasilitator dan produk dari proses belajar kognitif. Sikap ilmiah dalam proses pembelajaran meliputi rasa ingin tahu, pikiran terbuka, sabar, objektif, berpikir kritis, rendah hati, jujur, dan peka terhadap lingkungan sekitar.¹⁷

Makna sikap ilmiah lainnya adalah sikap yang melekat dalam diri individu setelah mempelajari sains, kondisi individu dan perilaku berbasis ilmiah dan etika ilmiah yang responsif secara hukum, dan sesuai. Peserta didik dengan sikap ilmiah tinggi dapat berpikir logis selama melakukan pembelajaran, dengan pemikiran terbuka peserta didik mampu menerima pendapat orang lain, mengatakan yang sebenarnya, membuat kesimpulan dengan pertimbangan sebab akibat. Sangat berbeda dari peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah, suasana kelas menjadi terlalu santai, peserta didik enggan mengetahui tugas yang harus dilakukannya, diskusi berlangsung pasif, dan peserta didik terkesan tidak peduli dengan pembelajarannya.¹⁸ Pada pembelajaran biologi, sikap ilmiah sangatlah penting dimiliki oleh seorang siswa. Sikap ilmiah pula harus mampu diajarkan dan dilatih dengan pengajar, sebab sikap ilmiah sangatlah dibutuhkan pada studi pokok pengkajian biologi yang berkaitan dengan berbagai disiplin ilmu yang dapat menjadi pembanding peserta didik terhadap kemampuan yang dimilikinya. Pada umumnya sains terbagi atas tiga macam, yaitu sains sebagai sikap ilmiah, sains sebagai proses ilmiah dan sains sebagai produk ilmiah. Sikap ilmiah dalam pembelajaran sangat diperlukan oleh peserta didik untuk motivasi belajarnya. Gambaran dari sikap ilmiah adalah bagaimana peserta didik bersikap dalam proses pembelajaran, merespon suatu masalah, menjalankan suatu perintah, dan cara perkembangan diri, sehingga sikap ilmiah ini dapat memberikan pengaruh pada hasil belajar peserta didik menuju kearah yang lebih baik. Sikap memiliki arti suatu bentuk reaksi

¹⁷Sri Purwanti Dan Sondang Manurung, "Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Fisika" Vol. 4 No. 1 (2015): 73.

¹⁸Uus Toharudin, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, 108.

perasaan mendukung atau tidaknya pada objek tertentu.¹⁹ Dalam interaksi sosial, sains dan teknologi, sikap ilmiah sangat berarti. Jika sikap ilmiah sudah terbentuk dalam diri peserta didik akan terwujudlah suri tauladan yang baik bagi peserta didik dalam melaksanakan penyelidikan atau berinteraksi dengan masyarakat. Dengan demikian sikap ilmiah didalam proses pembelajaran sains bisa menyelesaikan permasalahan moralitas anak bangsa.²⁰ Peran sikap ilmiah dalam memotivasi diri peserta didik menjadi aktif dalam pembelajaran sains, karena sikap ilmiah peserta didik untuk mendorong penyelidikan lebih lanjut dan untuk menjawab keingintahuan mereka. Sikap ilmiah memiliki arti sebagai penilaian umum seseorang atas suatu objek yang memiliki tipikal sains atau yang berhubungan dengan sains, selain itu sikap adalah fasilitator dan produk dari proses belajar kognitif. Sikap ilmiah dalam proses pembelajaran meliputi rasa ingin tahu, pikiran terbuka, sabar, objektif, berpikir kritis, rendah hati, jujur, dan peka terhadap lingkungan sekitar.²¹ Makna sikap ilmiah lainnya adalah sikap yang melekat dalam diri individu setelah mempelajari sains, kondisi individu dan perilaku berbasis ilmiah dan etika ilmiah yang responsif secara hukum, dan sesuai. Peserta didik dengan sikap ilmiah tinggi dapat berpikir logis selama melakukan pembelajaran, dengan pemikiran terbuka peserta didik mampu menerima pendapat orang lain, mengatakan yang sebenarnya, membuat kesimpulan dengan pertimbangan sebab akibat. Sangat berbeda dari peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah, suasana kelas menjadi terlalu santai, peserta didik enggan mengetahui tugas yang harus dilakukannya, diskusi berlangsung pasif, dan peserta didik terkesan tidak peduli dengan pembelajarannya.²²

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains, kemampuan memahami konten sains dan

¹⁹Dwi Indah Suryani, "Pengaruh Model Pembelajaran Open Inquiry Dan Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Siswa Smp Pada Tema Suhu Dan Perubahan" Vol. 7 No. 2 (2015): 4.

²⁰Sardinah Dan Tursinawati, "Relevansi Sikap Ilmiah Siswa Dengan Konsep Hakikat Sains Dalam Pelaksanaan Percobaan Pada Pembelajaran Ipa Di Sdn Kota Banda Aceh" 13 (2012): 73.

²¹Sri Purwanti Dan Sondang Manurung, "Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Fisika" Vol. 4 No. 1 (2015): 75.

²²Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*, 98.

menempatkan peserta didik sebagai seorang ilmuwan, karena peserta didik diarahkan untuk dapat menemukan konsepsi ilmiah melalui kegiatan percobaan laboratorium. Dalam pembelajaran *Inquiry* kegiatan laboratorium diperlukan dengan tujuan untuk mengajak peserta didik berpartisipasi secara aktif ketika memperoleh konsep, sehingga pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih bermakna.²³ Model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* memungkinkan peserta didik untuk mengambil bagian aktif dalam kegiatan pembelajaran yang ditujukan pada situasi sulit dalam kehidupan sehari-hari (*ill-structured*). Peserta didik membuat proses belajar secara mandiri, mulai memecahkan masalah, merancang percobaan, mengambil data, mengolah data dan menyimpulkan hasil percobaan, sehingga pendidik hanya memfasilitasi peserta didik ketika mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran.²⁴ Karakteristik *Guided Inquiry Laboratory* berorientasi pada bimbingan dan petunjuk dari guru untuk mengarahkan peserta didik pada pelaksanaan desain praktikum melalui kegiatan pre lab dan multiple leading questioning yang terdapat pada tahap observasi. Roestiyah mengemukakan GIL memiliki kelebihan yaitu dapat mendorong peserta didik membentuk dan mengembangkan self concept pada diri peserta didik, sehingga memperkuat pemahaman konsep dan ide-ide yang baik, serta meningkatkan kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi nyata.²⁵ Model pembelajaran *Inquiry Laboratory* memungkinkan peserta didik untuk mengambil bagian aktif dalam kegiatan pembelajaran yang ditujukan pada situasi sulit dalam kehidupan sehari-hari (*ill-structured*). Peserta didik membuat proses belajar secara mandiri, mulai memecahkan masalah, merancang percobaan, mengambil data, mengolah data dan menyimpulkan hasil percobaan, sehingga pendidik hanya memfasilitasi peserta didik ketika

²³Hendri Saputra, T. M. Ridha Al Auwal, Dan Dona Mustika, "Pembelajaran Inkuiri Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Guru Fisika Universitas Samudra" 2 (2017): 144.

²⁴Sanjaya Dan I Putu Hendra, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa," 2012, 6.

²⁵Ita Widya Yanti Dan Suciati Sudarisman, "Penerapan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory (Gil) Terhadap Literasi Sains Dimensi Konten Dan Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Sistem Pencernaan," 2015, 9.

mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran.²⁶Karakteristik dasar dari model *Inquiry Laboratory* adalah untuk mempelajari model-model berdasarkan penyelidikan ilmiah, keterampilan berpikir, dan perlu pembauran informasi antar peserta didik yang mandiri, serta dapat berkembang keterampilan belajarnya seumur hidup. Selain itu juga pembelajaran yang berbasis pada *Inquiry* dapat meningkatkan kemampuan literasi, mengembangkan keterampilan, dan menambahkan kepercayaan diri dalam kemampuan bekerja secara ilmiah pada diri peserta didik.²⁷

Definisi belajar dalam model pembelajaran *Inquiry Laboratory* adalah proses aktif peserta didik dalam diskusi, pertanyaan, dan penyelidikan ilmiah, sehingga pusat pembelajaran berfokus pada peserta didik bukan pada pendidik. *Inquiry* mengembangkan kemampuan untuk berpikir dan bertindak berdasarkan cara-cara yang terkait dengan penyelidikan, termasuk mengajukan pertanyaan, merencanakan dan mengarahkan penyelidikan, menggunakan instrumen dan teknik yang sesuai untuk pengumpulan data, berpikir secara logis tentang hubungan antara bukti dan penjelasan, membangun dan menganalisis penjelasan yang alternatif, serta berkomunikasi dengan argumen ilmiah.²⁸Berdasarkan hasil wawancara yang sudah dilaksanakan bersama Pendidik yang mengajar mata pelajaran Biologi di SMAN 6 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2021/2022 dikatakan bahwa proses pembelajaran belum terlaksana sepenuhnya, beliau tidak menggunakan laboratorium untuk pembelajaran Biologi. Metode ceramah menyebabkan peserta didik tidak aktif serta diam ketika proses pembelajaran berlangsung. Metode diskusi juga hanya beberapa peserta didik yang dapat berperan aktif, sehingga dalam metode diskusi hanya berpusat pada sebagian peserta didik saja. Pendidik hanya memberikan lembar diskusi untuk mereka

²⁶Sanjaya Dan I Putu Hendra, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa," 2012, 7.

²⁷Krisenciana Firija, "Pengembangan Model Pembelajaran Inquiry Laboratory Dipadukan Dengan Model Pembelajaran Two Stay Two Stray Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Memberdayakan Analisis Dan Komunikasi Siswa" 6 (2017): 28.

²⁸Sanjaya Dan I Putu Hendra, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa," 2012, 7.

melakukan diskusi, hal tersebut membuat peserta didik ada yang menyukai metode tersebut dan ada yang tidak.

Tabel 1.1
Data Hasil Tes Literasi Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA
Negeri 6 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2021/2022

No	Indikator	Skor	Pencapaian (%)	Ket
1	Memahami fenomena sains	4	51,3 %	Kurang
2	Mengidentifikasi Permasalahan ilmiah	4	38,6 %	Kurang Sekali
3	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	4	39,5 %	Kurang Sekali
4	Menggunakan bukti ilmiah	4	47,6 %	Kurang Sekali
5	Memecahkan masalah	4	49,3 %	Kurang Sekali

Dapat dilihat bahwa Literasi Peserta Didik di SMAN 6 Bandar Lampung masih terbilang rendah. Berikut ini hasil angket Sikap Ilmiah Peserta Didik SMAN 6 Bandar Lampung.

Tabel 1.2
Data Hasil Angket Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI MIPA
SMA Negeri 6 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2021/2022

Indikator	No Butir Soal	Presentase	Kategori
Rasa ingin tahu	1,8, 15	40,17%	Kurang
Bekerja sama	6, 9, 10, 3	38,84%	Kurang
Bersikap skeptis	5, 14, 12	37,61%	Kurang
Bersikap positif terhadap kegagalan	2, 4	40,23%	Kurang

Menerima perbedaan	13,7	37,69%	Kurang
Mengutamakan bukti	11	38,28%	Kurang

Berdasarkan dataa tabel 1.1 menunjukkan bahwa sikap ilmiah para peserta didik masih rendah. Presentase kemampuan sikap ilmiah paling rendah terlihat pada indikator bersikap skeptis dengan nilai presentase 37,61%. Semua indikator kemampuan sikap ilmiah siswa di kelas XI MIPA masih dalam katgori kurang, akibatnya mempengaruhi nilai mata pelajaran Biologi. Kurangnya nilai mata pelajaran biologi adalah karena mereka tidak terlatih dalam literasi sains dan sikap ilmiah didalam kelas maupun saat paktikum peserta didik dan juga pendidik yang belum menerapkan model-model pembelajaran termasuk model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory*.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik yaitu model *Guided Inquiry Laboratory*. Mengubah model pembelajaran memungkinkan peserta didik untuk secara aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Untuk menciptakan proses belajar mengajar yang menyenangkan, ada hubungan yang baik antara pendidik dan peserta didik, serta peserta didik dengan peserta didik lainnya. Oleh karena itu penggunaan model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* diharapkan mampu mengatasi permasalahan dan mewujudkan pembelajaran menyenangkan yang dibutuhkan peserta didik saat ini. Model pembelajaran yang digunakan yaitu menjadi salah satu pilihan inovasi pembelajaran, memberikan indikasi praktis dan spesifik guna mewujudkan lingkungan belajar yang efektif. Dengan diterapkannya model tersebut, literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik juga dapat diberdayakan.

Merujuk permasalahan diatas yang telah dijelaskan, diharapkan penggunaan model *Guided Inquiry Laboratory* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik, terutama dalam pembelajaran Biologi. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai “Pengaruh Model

Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Siswa di SMA/MA”.

C. Identifikasi Masalah

Adapun Identifikasi dan Batasan Masalah dari masalah Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Rendahnya kemampuan literasi sains dan kesadaran sikap ilmiah siswa didalam belajar biologi.
2. Banyak guru biologi yang masih menggunakan metode ceramah sehingga peserta didik tidak aktif cenderung diam ketika proses pembelajaran berlangsung.

D. Batasan Masalah

1. Model Pembelajaran yang digunakan adalah Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory*.
2. Peneliti hanya melakukan penelitian kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah pada kelas XII MIPA 1 dan XII MIPA 3 dengan indikator literasi sains sebaga berikut memahami fenomena sains, mengidentifikasi permasalahan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, menggunakan bukti ilmiah, memecahkan masalah.
3. Sikap ilmiah siswa diukur dari rasa ingin tahu, bekerja sama, bersikap skeptis, bersikap positif terhadap kegagalan, menerima perbedaan, mengutamakan bukti.
4. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi Bioteknologi.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, di dapat rumusan masalah dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas XII di SMAN 6 Bandar Lampung?
2. Apakah ada pengaruh terhadap model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* kemampuan sikap ilmiah siswa kelas XII di SMAN 6 Bandar Lampung?

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan Masalah diatas, tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas XII MIPA di SMAN 6 Bandar Lampung.
2. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap sikap ilmiah siswa kelas XII MIPA di SMAN 6 Bandar Lampung.

G. Manfaat Penelitian

1. Manfaat *Teoritik*

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi sekolah sebagai acuan yang dapat dijadikan sebagai pedoman dalam kegiatan belajar dan mengajar.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam upaya perbaikan pembelajaran, antara lain :

a. Bagi Siswa

1. Memberikan pengalaman terlibat dalam pelaksanaan pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory*.
2. Meningkatkan aktivitas siswa dalam kemampuan literasi sains serta sikap ilmiah.

b. Bagi Guru

1. Mendorong guru untuk menggunakan model *Guided Inquiry Laboratory*.
2. Memberikan motivasi bagi guru untuk menerapkan pembelajaran yang beragam agar tercipta suasana kegiatan belajar mengajar yang menyenangkan bagi siswa.
3. Memberi rekomendasi tentang upaya penanggulangan kendala penyampaian materi yang dianggap sulit oleh siswa.

c. Bagi Sekolah

1. Dapat meningkatkan mutu pendidikan sekolah pada mata pelajaran Biologi.

2. Dapat dijadikan referensi variasi model pembelajaran.

H. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan (Studi Pustaka)

1. Penelitian yang dilakukan Septiani Amalia dengan judul penelitian **“Pengaruh Pendekatan Sets Terhadap Literasi Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas VII Di SMP Taman Siswa Teluk Betung”**. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Peneliti menarik kesimpulan bahwa (1) Terdapat pengaruh Pendekatan SETS terhadap literasi sains peserta didik kelas VII SMP Taman Siswa Teluk Betung, dan (2) Terdapat pengaruh Pendekatan SETS terhadap sikap ilmiah peserta didik kelas VII SMP Taman Siswa Teluk Betung.²⁹
 - a. Penelitian orang lain menerapkan model pembelajaran SETS sedangkan penulis memakai model pembelajaran yang diambil dari Inquiry Lab yaitu Guided Inquiry Lab.
 - b. Objek penelitian orang lain yaitu siswa kelas VII SMP sedangkan objek penelitian penulis adalah siswa kelas X tujuannya untuk mamacu peningkatan kemampuan Literasi Sains dan Sikap Ilmiah sebelum naik ke tingkat kelas yang lebih tinggi.
2. Penelitian yang dilakukan Sintya, Vici dkk dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Lab Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas X MAN 2 Bandar Lampung”**. Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Peneliti menarik kesimpulan bahwa penggunaan Model Pembelajaran Inquiry Lab

²⁹Septiani Akmalia, “Pengaruh Pendekatan Sets (Science, Environment, Technology, Society) Terhadap Literasi Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas Vii Di Smp Taman Siswa Telukbetung,” 2019, 174.

memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah peserta didik.³⁰

- a. Variabel terikat pada penelitian orang lain adalah kemampuan berpikir kreatif sedangkan variabel terikat pada penelitian penulis adalah literasi sains dan sikap ilmiah.
3. Penelitian yang dilakukan Tina,Rika dkk dengan judul penelitian *“The Effect of Guided Inquiry Laboratory Activity with Video Embedded on Students’ Understanding and Motivation in Learning Light and Optics”*. Fakultas Pendidikan Matematika Dan Sains, Universitas Pendidikan Indonesia. Peneliti menyimpulkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium inkuiri terbimbing dengan video terintegrasi memberikan peningkatan pemahaman siswa. Terdapat beberapa siswa yang termotivasi dalam pembelajaran cahaya dan optika dengan menggunakan kegiatan laboratorium inkuiri terbimbing dengan video embedded.³¹
 - a. Pada penelitian orang lain menggunakan metode penelitian pra-eksperimen sedangkan penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif.
 - b. Pada penelitian orang lain teknik pengambilan sampel menggunakan convenience sampling sedangkan penulis menggunakan teknik cluster random sampling.
 - c. Objek penelitian orang lain adalah peserta didik kelas VIII SMP sedangkan objek penelitian penulis adalah peserta didik kelas X SMA.
 - d. Variabel terikat pada penelitian orang lain adalah pemahaman dan motivasi sedangkan variabel terikat

³⁰Sintya Vici Pratama, “Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Lab Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas X Man 2 Bandar Lampung,” 2018, 5.

³¹Tina Afriani, Rika Rafikah Agustin, Dan Eliyawati Eliyawati, “The Effect Of Guided Inquiry Laboratory Activity With Video Embedded On Students’ Understanding And Motivation In Learning Light And Optics,” *Journal Of Science Learning* 2, No. 3 (10 Juli 2019): 79, <https://doi.org/10.17509/Jsl.V2i3.15144>.

pada penelitian penulis adalah literasi sains dan sikap ilmiah.

4. Penelitian yang dilakukan Putri dan Mukhayyarotin dengan judul penelitian **“Implementasi Inquiry Labs Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Getaran Harmonis Sederhana”**. Jurusan pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran Inquiry Labs dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.³²
 - a. Model yang dipakai adalah model Inquiry Lab sedangkan model yang dipakai oleh penulis adalah Guided Inquiry Lab yang merupakan bagian dari inquiry lab juga.
 - b. Desain penelitian pada orang lain adalah One Group Pretest-Posttest sedangkan pada penelitian penulis menggunakan desain penelitian posttest-only control design.
 - c. Jenis penelitian pada orang lain adalah pre-experimentasl sedangkan pada penelitian penulis menggunakan jenis penelitian kuantitatif.
 - d. Variabel terikat pada penelitian orang lain hanya satu yaitu proses sains sedangkan variabel terikat pada penelitian penulis adalah literasi sains dan sikap ilmiah.
5. Penelitian dilakukan Nura, Saefudin, Supriatno dkk dengan judul penelitian **“ Penerapan Diagram Vee Dalam Model Pembelajaran Inquiry Lab dan Group Investigation Meningkatkan Kemampuan Literasi Kuantitatif Siswa Kelas VII pada Materi Pencemaran Lingkungan”**. Universitas Pendidikan Indonesia. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata N-gain pretest dan posttest mengalami peningkatan pada kedua kelompok eksperimen. Perolehan rata-rata pretest adalah 22,7 untuk kelas eksperimen-1 dan 21,6 untuk kelas

³²Putri Dan Mukhayyarotin, “Implementasi Inquiry Labs Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Getaran Harmonis Sederhana” Vol. 08 No. 02 (2019): 453.

eksperimen-2. Sedangkan untuk perolehan rata-rata nilai posttest adalah 58,3 untuk kelas eksperimen-1 dan 54 untuk kelas eksperimen-2. Rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen-1 adalah 0,473 dan rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen-2 adalah 0,426. Kedua kelas eksperimen menunjukkan rata-rata N-gain pada kategori sedang, dimana kelas eksperimen-2 lebih baik daripada kelas eksperimen-1. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan literasi kuantitatif siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dengan model pembelajaran Inquiry Lab dan Group Investigation termodifikasi Diagram Vee pada materi pencemaran lingkungan.³³

- a. Sampel penelitian pada orang lain adalah peserta didik kelas VII SMP sedangkan sampel penelitian penulis adalah peserta didik kelas X SMA.
 - b. Materi pokok yang digunakan oleh penelitian orang lain adalah pencemaran lingkungan sedangkan materi pokok pada penelitian penulis adalah materi protista.
 - c. Model yang dipakai adalah model Inquiry Lab sedangkan model yang dipakai oleh penulis adalah Guided Inquiry Lab yang merupakan bagian dari inquiry lab juga.
6. Penelitian dilakukan Nadia, Maridi, Nonoh dengan judul penelitian **“Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains Pada Topik Kestabilan Suhu Tubuh Mahluk Hdup Dalam Kehidupan Sehari-Hari Kelas VII SMP”**. Universitas Sebelas Maret. Peneliti menarik kesimpulan bahwa bahan ajar berbasis literasi sains mempunyai tingkatan validitas sangat memuaskan didapat

³³Nura Syifa Mutiara Aisyah Dkk., “Penerapan Diagram Vee Dalam Model Pembelajaran Inquiry Lab Dan Group Investigation Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Kuantitatif Siswa Kelas Vii Pada Materi Pencemaran Lingkungan” Vol 13(1) (2016): 113.

pada penilaian aspek format pada modul, aspek teknik penyajian, dan aspek literasi sains.³⁴

- a. Penelitian orang lain menggunakan metode penelitian R&D, penelitian penulis menggunakan metode kuantitatif.
 - b. Objek pada penelitian orang lain adalah peserta didik kelas VII SMP sedangkan objek penelitian penulis adalah peserta didik kelas XI SMA.
7. Penelitian dilakukan Eny, Ira dkk dengan judul penelitian **“Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Di SMA Negeri 1 Pontianak. Peneliti menyimpulkna bahwa pembelajaran berbasis literasi sains dapat meningkatkan hasil belajar pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit di SMA Negeri 1 Pontianak”**. Selain hasil belajar, ternyata saat penelitian sitemukan bahw pembelajaran berbasis literasi sains juga dapat meningkatkan aktivitas siswa.³⁵
- a. Penelitian orang lain menggunakan teknik pengumpulan data berupa kuisisioner saja seangkan pada penelitian penulis teknik pengmpulan data dilakukan dengan memberikan kuisisioner melakukan observasi dan wawancara.
 - b. Penelitian orang lain meneliti pembelajaran berbasis literasi sains pada materi kimia sedangkan penelitian penulis menelitia model pembelajaran berbasis literasi sains pada materi biologi.

I. Metode Penelitian

Metode yang dipakai oleh penulis adalah metode penelitian kuantitatif. Berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu,

³⁴Nadia Listianingrum, Maridi, Dan Nonoh Siti Aminah, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Untuk Memberdayakan Ketrampilan Proses Sains,” 2017, 181.

³⁵Djuniar Rahmatunnisa Haristy, Eny Enawaty, Dan Ira Lestari, “Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Di Sma Negeri 1 Pontianak” 2 No. 12 (2018): 13.

teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini subjek penelitian adalah peserta didik. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, kuesioner, dan observasi dengan melakukan pengamatan langsung di tempat yang diteliti.

J. Kerangka Teoritik

Permasalahan yang berpengaruh dalam proses pembelajaran instansi pada sekarang yaitu penggunaan model pembelajaran konvensional dimana pendidik lebih mendominasi pembelajaran dengan aktif menyampaikan materi melalui metode ceramah, sedangkan peserta didik cenderung pasif karena tidak berpartisipasi secara langsung dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan dalam belajar. Salah satu partisipasi siswa dalam pembelajaran yaitu dengan melakukan pemecahan masalah yang merupakan tujuan utama dari proses pendidikan. Pembelajaran yang berpusat pada pendidik mengakibatkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah siswa rendah. Untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan adanya penerapan model pembelajaran yang dapat mengikutsertakan keterlibatan aktif peserta didik. Salah satu model yang dapat memfasilitasi peserta didik agar mampu membangun kemampuan pemecahan masalah yaitu dengan model *Guided Inquiry Laboratory* dapat melatih para siswa menjadi pembelajar yang mandiri dan bisa melatih para siswa menghargai alam, mengetahui tujuan dan batasan antara sains dan teknologi, mengetahui hubungan antara sains dengan teknologi, memiliki landasan umum dan gagasan kunci sains; mampu menginterpretasikan data numerik, mempunyai ide untuk memberikan solusi mengenai persoalan yang berhubungan dengan sains dan teknologi serta mampu bersikap dalam proses pembelajaran, merespon suatu masalah, menjalankan suatu perintah, dan cara perkembangan diri.

Berdasarkan penjelasan diatas, diharapkan model *Guided Inquiry Laboratory* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik.

K. Sistematika Penulisan

Dalam proposal penelitian ini, peneliti akan menulis penelitian dengan sistematika penulisan yang terbagi menjadi lima (5) bab, masing-masing bab terdapat sub bab. Adapun lima (5) bab yang dimaksud, yaitu :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini peneliti akan menjelaskan mengenai alasan peneliti melakukan penelitian, meliputi penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian. Dicantumkan pula tentang kajian penelitian terdahulu yang relevan dari beberapa jurnal terkait.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini peneliti menuliskan teori yang digunakan dalam penelitian. Setelah penulisan teori yang digunakan, peneliti kemudian menuliskan definisi konseptual dari penelitian ini, kemudian mengonsepkannya dengan membuat kerangka pemikiran. Hipotesis juga dicantumkan dalam bab ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini terkait metodologi penelitian yaitu waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel, teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrumen penelitian, uji validitas dan realibilitas data, uji prasarat analisis, uji hipotesis.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi deskripsi daata, pembahasan hasil penelitian dan analisis. Peneliti harus melakukan penafsiran dan pemaknaan terhadap semua data hasil penelitian yang

ada. Dalam membahas hasil penelitian, kecuali menjawab permasalahan yang diajukan juga harus memberi penafsiran untuk menjelaskan mengapa dan bagaimana hasil penelitian itu terjadi. Antara deskripsi dan pembahasan / analisis hasil penelitian dituangkan dalam satu bagian dan tidak terpisah dari bagian lain.

5. BAB V PENUTUP

Dalam bab ini peneliti menyimpulkan hasil penelitian secara tegas dan lugas sesuai dengan permasalahan penelitian. Di bab ini terdapat sub bab kesimpulan dan juga sub bab rekomendasi saran praktis maupun teoritis. Kesimpulan bukanlah ringkasan dari pembahasan tapi merupakan jawaban dari masalah yang dikemukakan, sehingga isi kesimpulan tidak boleh keluar dari rumusan masalah yang dikemukakan. Setelah hasil penelitian disimpulkan, peneliti juga harus mampu memberikan saran yang operasional berdasarkan temuan penelitian. Saran tersebut merupakan tindak lanjut sumbangan penelitian bagi perkembangan teori maupun praktek bidang yang diteliti.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran

1. Pengertian Model Pembelajaran

Pendidikan merupakan suatu sarana yang sangat penting dalam membedakan manusia dengan makhluk lainnya hewan juga belajar tetapi masih ditentukan oleh instingnya.¹ Hal ini dapat kita lihat bersama dalam peran pendidikan dalam membina dan membimbing generasi bangsa yang mampu bersaing dalam arus globalisasi, oleh karena itu pendidikan dituntut untuk memberikan kontribusi pemikiran, sikap dan tindakan guna menumbuhkembangkan potensi peradaban manusia menuju keserasian hidup yang dikehendaki agama, bangsa dan Negara. Menurut Arends (dalam Trianto 2007) model pembelajaran adalah mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas.² Belajar adalah proses perubahan perilaku berkat pengalaman dan latihan. Artinya, tujuan kegiatan adalah perubahan tingkah laku, baik yang menyangkut pengetahuan, keterampilan maupun sikap, bahkan meliputi segenap aspek organisme atau pribadi. Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti berubahnya pengetahuan, pemahaman, sikap, dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan dan kemampuannya serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar.³ Model pembelajaran memiliki ciri-ciri. Adapun ciri-ciri dari model pembelajaran sebagai berikut:⁴

¹Chairul Anwar, "Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis" (Yogyakarta: Suka Press, 2014), 5.

²Chairul Anwar, *Multikulturalisme, Globalisasi Dan Tantangan Pendidikan Abad Ke-21* (Yogyakarta: Diva Press, 2019), 67.

³Chairul Anwar, "Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis" (Yogyakarta: Suka Press, 2014), 24.

⁴Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*, 77.

- a. Mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu
- b. Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar dikelas
- c. Memiliki bagian bagian model.
- d. Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran
- e. Membuat persiapan mengajar dengan pedoman model pembelajaran yang dipilih.

Model-model pembelajaran yang mengaktifkan siswa biasanya disusun dengan berbagai prinsip atau teori belajar. Model-model pembelajaran berdasarkan teori belajar yang dikelompokkan menjadi empat model pembelajaran yaitu:⁵

- a. Model interaksi social, dimana model ini menuntut siswa untuk lebih aktif berinteraksi dengan lingkungan belajarnya
- f. Model pemrosesan informasi, model ini menuntut siswa untuk aktif dalam memilih dan mengembangkan materi yang akan dipelajarinya.
- g. Model personal, model ini menuntut siswa untu mampu mengeksplorasi, mengelaborasi dan mengaktualisasikan kemampuannya dalam suatu kegiatan pembelajaran
- h. Model modifikasi tingkah laku, model ini mengahruskan siswa untuk mampu mengembangkan kemampuannya melalui tugas-tugas belajar, pembentukan perilaku aktif dan memanipulasi lingkungan untuk kepentingan belajar.

2. Pengertian Inkuiri

Pembelajaran inquiry ialah pembelajaran yang langkahnya siswa merumuskan masalah, mendesain eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data sampai mengambil keputusan sendiri. Dalam pembelajaran inkuiri harus memenuhi empat kriteria, yaitu kejelasan, kesesuaian, ketepatan dan kerumitannya. Peran guru dalam pembelaran inkuirii hanya

⁵Chairul Anwar, 79.

sebagai fasilitator. Tugas guru hanya memilih masalah yang akan dipecahkan oleh siswa. Bimbingan dan pengawasan dari guru masih diperlukan, tetapi intervensi terhadap kegiatan siswa dalam menyelesaikan masalah harus dikurangi. Model pembelajaran inquiry bertingkat (Level of inquiry)⁶. Menurut Wenning model pembelajaran inquiry bertingkat merupakan salah satu pendekatan yang mengajarkan kepada peserta didik dalam menyelidiki secara sistematis, dengan itu model pembelajaran inquiry bertingkat ini dapat memajukan kemampuan saintifik pada peserta didik. Dengan menggunakan model pembelajaran inquiry bertingkat dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan beberapa kegiatan seperti observasi, membuat hipotesis sementara, menggumpulkan data dan menganalisis data yang diperoleh secara nyata sehingga mampu menghasilkan suatu hal yang baru secara rinci. Model pembelajaran inkuiri ada 5 yaitu Discovery learning, interactive demonstration, Inquiry lesson, Inquiry lab, dan Hypotical inquiry⁷ :

a. Inquiry Lab

Dalam model pembelajaran ini difokuskan pada eksperimen, dimana siswa dibimbing guru untuk menguji teori yang telah dipelajari. Meskipun menggunakan kata laboratorium, tahapan ini bukan berarti diperuntukan bagi pelajaran sains; untuk pelajaran ilmun sosial, laboratoriumnya adalah masyarakat dan alam sekitar. Dalam inquiry lab setidaknya terdapat tiga jenis pembelajaran yang dapat dilakukan yaitu: Guided inquiry lab, Bounded inquiry lab, dan Free inquiry lab.

1. Guided Inquiry Laboratory

Kegiatan laboratorium jenis ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksperimen dan

⁶Dwi Indah Suryani, "Pengaruh Model Pembelajaran Open Inquiry Dan Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Siswa Smp Pada Tema Suhu Dan Perubahan" Vol. 7 No. 2 (2015): 4.

⁷J Wenning Carl, *The Level Of Inquiry Model Of Science Teaching* (Oecd, 2011), 16.

pengujian lab yang dibimbing oleh guru. Fokus utama dalam kegiatan ini meliputi kemampuan untuk melakukan identifikasi variable, dan menghitung data. Ciri khusus dari tahapan guided inquiry lab adalah adanya kegiatan pre-lab atau diskusi awal pembelajaran serta adanya multiple leading questioning (pertanyaan yang menuntun) dari guru untuk melaksanakan proses pembelajaran yang sesuai dengan prosedur. Dalam kegiatan pre-lab ini berfungsi untuk membangkitkan kembali ingatan dan pengetahuan terdahulu siswa, serta member umpan balik kepada guru tentang pengetahuan terdahulu tersebut, sedangkan multiple leading questioning atau pertanyaan penuntun berperan sebagai suatu prosedur percobaan tidak langsung.

2. Karakteristik Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* adalah :

- a. Siswa diberikan suatu masalah yang bersifat ill-structured pada awal kegiatan
- b. Menekankan bahwa siswa secara aktif dapat mengkontruksi pengetahuan melalui penyelidikan ilmiah.
- c. Siswa tidak mengetahui jawaban masalah yang diberikan
- d. Mengikuti prosedur yang mereka pikirkan terbaik
- e. Observasi dan perekaman data yang dilakukan berdasarkan cara terbaik menurut pikiran siswa sendiri
- f. Interpretasi, penjelasan, generalisasi dilakukan berdasarkan cara yang siswa lakukan sendiri.
- g. Siswa mendiskusikan pekerjaan mereka dengan yang lain
- h. Disediakan beberapa prosedur isyarat⁸

⁸Sanjaya Putu Hendra, *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terhadap Ketrampilan Berpikir Kreatif Dan Ketrampilan Proses Sains Siswa Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa*, Vol. 1 (Undiksa, 2012), 6.

3. Tahapan Model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory*

Model pembelajaran inquiry lab adalah aktivitas belajar siswa untuk memahami proses dan kemampuan berpikir, layaknya ilmuan dan memahami karakteristik penelitian ilmiah. Pembelajaran ini difokuskan pada eksperimen, dimana siswa dibimbing guru untuk menguji teori yang telah dipelajari. Model ini salah satu tipe dari pembelajaran inquiry.. Kegiatan laboratorium dalam model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* diselenggarakan terintegrasi dengan pembelajaran kelas, sehingga fakta-fakta yang teramati di dalam laboratorium dapat secara langsung digunakan dalam membangun dan mengembangkan konsep-konsep dan prinsip-prinsip. langkah-langkah yang dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* adalah :

a. Observation

Peserta didik mengamati fenomena yang terjadi pada produk-produk bioteknologi salah satunya adalah pembuatan tape singkong. Kemudian Peserta didik membuat rumusan masalah dengan membuat pertanyaan terhadap penyelidikan yang akan dilakukan. Pertanyaan diawal untuk pemicu dalam meneliti.

b. Manipulation

Setelah mengamati suatu fenomena pada produk-produk bioteknologi peserta didik merancang percobaan pembuatan tape singkong berdasarkan rumusan masalah yang sebelumnya telah dibuat dalam daftar pertanyaan.

c. Generalization

Peserta didik membangun konsep berdasarkan penyelidikan atau praktikum contohnya proses pembuatan tape singkong yang telah disediakan sebelumnya pada tahapan manipulasi. Kemudian melakukan penyelidikan/praktikum untuk membuktikan

rumusan masalah dan hipotesis yang telah dibuat oleh peserta didik.

d. Verification

Peserta didik mempresentasikan hasil observasi, manipulasi dan generalisasi untuk menyamakan temuan konsep hasil percobaan/penyelidikan dan mencatat hasil verifikasi bersama.

e. Application

Peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan hasil temuan dari penyelidikan dan kemudian diterapkan untuk memecahkan suatu masalah. Kemudian kesimpulan diaplikasikan untuk situasi tambahan sebagai jaminan⁹

4. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory*

Pembelajaran inquiry adalah pembelajaran yang banyak dianjurkan, karena banyak memiliki beberapa keunggulan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Mampu melatih siswa secara independen untuk merancang, mengembangkan dan melaksanakan eksperimen serta mengumpulkan data hasil eksperimen.¹⁰
- b. Mendorong siswa dalam mengembangkan self concept atau konsep sendiri pada siswa, sehingga siswa semakin kuat dalam memahami konsep, serta meningkat pada kemampuan pengaplikasian

⁹J Wenning Carl, *The Level Of Inquiry Model Of Science Teaching* (Oecd, 2011), 6.

¹⁰Prima Maya Natalia, "Pengembangan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Materi Sistem Pencernaan Pada Kelas Xi" 5, No. 2 (2016): 12.

- pengetahuan ke kehidupan yang nyata.¹¹
- c. Merupakan strategi pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang sehingga pembelajaran dengan strategi ini dianggap lebih bermakna.
 - d. Dapat memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka.
 - e. Merupakan strategi yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikolog belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman.
 - f. Dapat melayani kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan diatas rata-rata.

Disamping memiliki keunggulan, pembelajaran inkuiri juga memiliki kelemahan, diantaranya yaitu :¹²

- a. Membutuhkan waktu yang lama dan hasilnya kurang efektif jika pembelajaran ini diterapkan pada situasi kelas yang kurang mendukung.

B. Literasi Sains

1. Pengertian Literasi Sains

Sains didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan. Sains berasal dari kata Science atau natural science, yaitu ilmu-ilmu alam yang kajiannya meliputi fisika, kimia dan biologi, serta ilmu-ilmu lain yang serupa. Sains merupakan suatu keilmuan yang berfokus pada fenomena alam beserta interaksinya.¹³ Menurut Benyamin, seorang filosof sains, sains merupakan cara penyelidikan yang berusaha keras mendapatkan data hingga informasi tentang dunia

¹¹A Febri, Sajidan, Dan Sarwanto, "Penggunaan Pembelajaran Guided Inquiry Lab Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Gender Siswa," 2019, 190.

¹²Trianto Ibnu Badar Al-Tabany Dan Titik Triwulan Tutik Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual* (Jakarta: Prenamedia Group, 2014), 303.

¹³Yunus Abidin Dan Tita Mulyati, *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Menulis, Dan Membaca* (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), 36.

(alam semesta) dengan menggunakan suatu metode pengamatan dan hipotesis yang telah teruji berdasarkan pengamatan. Sains didefinisikan sebagai cabang ilmu yang berkenaan dengan pengamatan dan pengelompokan fakta-fakta, terutama tentang pembentukan atau lebih tepatnya formulasi kuantitatif dari hukum-hukum umum yang dapat diverifikasi terutama dengan menggunakan pendekatan induktif dan hipotesis.¹⁴

Penguasaan konsep sains dilengkapi dengan kemampuan untuk dapat mengaplikasikan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Dalam Q.S An-Nur Ayat 43 yang berbunyi:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى
 الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ
 فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ
 بِالْأَبْصَارِ ﴿٤٣﴾

Artinya :

“*Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menjadikan awan bergerak perlahan, kemudian mengumpulkan, lalu dia menjadikan dia bertumpuk-tumpuk lalu engkau lihat hujan keluar dari celah-celahnya, dan dia (juga) menurunkan (butiran-butiran) es dari langit, (yaitu) dari (gumpalan-gumpalan awan seperti) gunung-gunung, maka ditimpakan-Nya (butiran-butiran es) itu kepada siapa yang Dia kehendaki dan dihindarkan-Nya dari siapa yang Dia kehendaki. Kilauan kilatnya hampir-hampir menghilangkan penglihatan*”.(Q.S An-Nur Ayat 43).”

¹⁴Uus Toharudin, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, 46.

Menurut Jack Holbrook Kemampuan menerapkan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari disebut dengan kemampuan literasi sains.¹⁵ Salah satu pembelajaran yang harus mengedepankan melek sains atau literasi sains yaitu pembelajaran kontekstual.¹⁶ Pembelajaran kontekstual merupakan strategi pembelajaran yang menekankan pada proses keterlibatan peserta didik secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong peserta didik untuk dapat menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.¹⁷ Pembelajaran kontekstual sangat dipengaruhi oleh filsafat konstruktivisme. Dimana pada pandangan filsafat konstruktivisme literasi sains tentang hakikat pengetahuan mempengaruhi konsep tentang proses belajar. Filsafat ini menyebutkan bahwa belajar bukan sekedar menghafal, tetapi proses mengkonstruksi pengetahuan melalui pengalaman, serta sebaliknya, pengetahuan bukanlah hasil pemberian dari orang lain (guru), tetapi merupakan hasil dari proses mengkonstruksi yang dilakukan oleh setiap individu.¹⁸ Literasi berasal dari “*Literacy*” yang berarti melek huruf, sementara sains berasal dari “*Science*” yang berarti ilmu pengetahuan. Dimana literasi sains merupakan suatu ilmu pengetahuan dan suatu pemahaman mengenai konsep dan proses sains yang memungkinkan seseorang untuk membuat suatu keputusan dengan pengetahuan yang dimilikinya sehingga literasi sains akan mampu berperan aktif dalam segala segi kehidupan terutama dalam suatu bidang ilmu. Literasi sains didefinisikan pula sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan

¹⁵Desi Nugrahen, Dr.Slamet Suyanto, Dan Tri Harjana, Mp, “Pengaruh Siklus Belajar 5e Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Sistem Saraf Manusia” Vol. 6 (2006): 262.

¹⁶Hasasyah Siti, “Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp Pada Materi Sirkulasi Daraha” 6 (2019): 5.

¹⁷Uus Toharudin, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, 56.

¹⁸Programme for International Student Assessment dan Organisation for Economic Co-operation and Development, ed., *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006* (Paris: OECD, 2006), 64.

membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena suatu suatu aktivitas manusia.¹⁹

Siswa yang memiliki kemampuan literasi sains dapat menumbuhkan kemampuan berpikir logis, berpikir kreatif, memecahkan masalah, bersifat kritis, menguasai teknologi, adaptif terhadap perubahan dan perkembangan zaman, serta melek sains. Oleh karena itu, untuk menjadi orang yang melek sains oleh sebab itu peserta didik perlu dibekali kemampuan literasi sains.²⁰Literasi sains penting untuk dikuasai oleh peserta didik dalam kaitannya dengan cara peserta didik itu dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan, serta perkembangan ilmu pengetahuan. Dalam hal ini pula terdapat tujuan pendidikan sains, yaitu untuk meningkatkan kompetensi yang dibutuhkan peserta didik untuk dapat memenuhi kebutuhan hidup dalam berbagai situasi.²¹Literasi Sains (scientific literacy) didefinisikan oleh PISA (Programme For International Student Assessment) sebagai pengetahuan dan penggunaannya untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti.²² Pengukuran literasi sains pertama kali dilakukan pada tahun 2000 oleh PISA dan dilanjutkan secara berkala tiap tiga tahun. Hasil pengukuran terakhir dilakukan pada tahun 2012 dan Indonesia merupakan Negara dengan kemampuan literasi sains peserta didik yang sangat rendah. Banyak sekali faktor yang menyebabkan rendahnya literasi sains yaitu gender, ekonomi dan social, serta imigrasi. Kemampuan literasi sains peserta didik yang masih rendah dipengaruhi oleh banyak hal, antara lain kurikulum dan sistem pendidikan, pemilihan metode dan model

¹⁹Programme for International Student Assessment dan Organisation for Economic Co-operation and Development, 72.

²⁰Asyari Ardian Dan Clara Gita Putri, "Pengaruh Pembelajaran Levels Of Inquiry Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa" Vol 6 No. 2 (2017): 89.

²¹Uus Toharudin, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, 58.

²²Siska Nugraheni Margiastuti, "Penerapan Model Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Tema Ekosistem" 4 (2015): 1042.

pengajaran oleh guru, sarana dan fasilitas belajar, sumber belajar, bahan ajar, dan sebagainya.²³

Rendahnya mutu hasil belajar sains peserta didik menunjukkan bahwa proses pembelajaran sains di sekolah-sekolah Indonesia telah mengabaikan perolehan kepemilikan literasi sains peserta didik. Kondisi ini menuntut adanya pembaharuan dan pembaharuan dengan segera dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran sains, khususnya di tingkat pendidikan dasar. Proses pembelajaran sains yang dilakukan di sekolah menjadi faktor utama yang menentukan mutu hasil belajar sains peserta didik.²⁴ Faktor lain yang menyebabkan literasi sains rendah yaitu peserta didik belum terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti soal-soal pada PISA. Untuk meningkatkan literasi sains atau literasi ilmiah, guru juga memerlukan perangkat evaluasi yang berbasis literasi sains. Guru sering mengabaikan alat evaluasi berbasis literasi sains karena belum memahami bagaimana membuat perangkat evaluasi tersebut. Selain itu pula, faktor latar belakang peserta didik, minat, intensitas belajar, dan sikap peserta didik terhadap sains juga turut mempengaruhi rendahnya prestasi literasi sains peserta didik.²⁵

Pentingnya literasi sains untuk dikuasai peserta didik dalam kaitannya dengan bagaimana peserta didik dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat tergantung pada teknologi serta perkembangan ilmu pengetahuan. Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan membaca dan menulis tentang sains dan teknologi, namun literasi sains lebih sekedar mengingat istilah-istilah sains. Pada dasarnya, literasi sains meliputi dua kompetensi utama yaitu:²⁶a. Kompetensi belajar

²³I Wayan Mareta, "Profil Literasi Sains Dan Model Pembelajaran Dapat Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains" 15 (2020): 223.

²⁴Uus Toharudin, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, 57.

²⁵Hasasyah Siti, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp Pada Materi Sirkulasi Darah" 6 (2019): 5.

²⁶Yunus Abidin Dan Tita Mulyati, *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Menulis, Dan Membaca* (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), 64.

sepanjang hayat, termasuk membekali peserta didik untuk belajar disekolah yang lebih lanjut. b. Kompetensi dalam menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi. Proses sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika peserta didik menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah, seperti mengidentifikasi dan menginterpretasi bukti, serta menerangkan kesimpulan. Tujuan dalam pendidikan sains adalah meningkatkan kompetensi peserta didik untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dalam berbagai situasi, sehingga peserta didik akan mampu belajar lebih lanjut dan hidup di masyarakat yang saat ini akan banyak dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi. Upaya yang dapat dilakukan untuk membenahi proses pembelajaran sains adalah mengkaji faktor-faktor penyebab rendahnya prestasi sains pada peserta didik. Pembelajaran sains yang digunakan untuk membangun literasi sains peserta didik dapat dilakukan dengan pembelajaran yang semuanya bertumpu pada “student active learning”. Model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran sains teknologi masyarakat merupakan suatu model pembelajaran yang mengusung teori konstruktivisme, dimana model pembelajaran berbasis masalah ini sangat berpengaruh tinggi terhadap peningkatan literasi sains.²⁷Literasi sains merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dikuasai oleh seluruh individu karena berakaitan erat dengan bagaimana seseorang dapat memahami lingkungan hidup dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk juga dalam masalah social kemasyarakatan. Terdapat ciri-ciri peserta didik yang memiliki kemampuan literasi sains yang baik, yaitu peserta didik dapat mengidentifikasi isu-isu sains, menjelaskan fenomena sains, dan menggunakan fakta atau bukti sains. Dalam hal ini guru diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran yang interaktif, inovatif, dan dapat

²⁷Djuniar Rahmatunnisa Haristy, Eny Enawaty, Dan Ira Lestari, “Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Di Sma Negeri 1 Pontianak” 2 No. 12 (2018): 13.

membantu peserta didik dalam meningkatkan literasi sains.²⁸ Berdasarkan rumusan tentang konsep literasi sains, bahwa literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains baik dalam lisan maupun tulisan, serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungan dalam mengambil suatu keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains.²⁹

2. Indikator Literasi Sains

PISA menetapkan literasi sains terdiri atas empat aspek di antaranya konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap.³⁰

1. Aspek kompetensi

Aspek kompetensi bisa disebut pula dengan proses sains merupakan dimensi dari literasi sains yang memiliki pengertian proses dalam menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah. Aspek kompetensi yang dinilai ada 3 yaitu :

- a. Mengidentifikasi pertanyaan atau isu-isu ilmiah.
- b. Menjelaskan fenomena secara ilmiah.
- c. Menggunakan bukti ilmiah.

2. Aspek Konten dan Konten Sains

Aspek Konten dan Konten Sains merujuk pada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Terdapat 3 aspek pengetahuan yang dinilai pada kemampuan literasi sains, yaitu sebagai berikut :

²⁸Suryani Alok, "Pengaruh Model Pembelajaran 5e Terintegrasi Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp 1 Kuripan Tahun Ajaran 2016/2017" 12 (2017): 40.

²⁹Uus Toharudin, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, 56.

³⁰Rosdiah, Fitri, Dan Eli Dan Titin Suharti, *Pengembangan Tes Literasi Sains Pada Materi Kalor Di Sma Negeri 5 Surabaya* (Surabaya, 2017), 6.

- a. Pengetahuan konten, yaitu pengetahuan yang relevan dengan kehidupan nyata.
- b. Pengetahuan prosedural, yaitu pengetahuan yang mengeksplor pengetahuan dalam mengidentifikasi variabel-variabel percobaan.
- c. Pengetahuan Epistemik, yaitu pengetahuan yang terkait dengan identifikasi aspek ilmiah, menjustifikasi data, serta memberikan argumen secara ilmiah.

3. Aspek Konteks Sains

Aspek konteks sains merupakan dimensi dari literasi sains yang mengandung pengertian situasi yang ada hubungannya dengan penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari, yang digunakan menjadi bahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep sains.³¹

4. Aspek Sikap

Komponen sikap pada literasi sains diantaranya adalah kemandirian dalam belajar sains, kemampuan untuk berpikir ilmiah, keingintahuan, serta kemampuan untuk berpikir kritis. Pendapat lain menyatakan bahwa aspek sikap pada literasi sains diantaranya mendukung penyelidikan ilmiah, kepercayaan diri, minat terhadap sains, dan tanggung jawab terhadap sains. Pembelajaran Literasi : Strategi meningkatkan kemampuan Literasi Matematika, Sains, Menulis, dan Membaca. Karakteristik Literasi Sains ciri atau karakteristik dari seseorang yang berliterasi sains adalah orang yang menggunakan konsep sains, keterampilan proses, dan nilai dalam membuat keputusan sehari-hari jika ia berhubungan dengan orang lain atau dengan lingkungannya, serta memahami interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat, termasuk perkembangan sosial dan ekonomi. Untuk memiliki keterampilan literasi sains yang baik

³¹Yunus Abidin Dan Tita Mulyati, *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Menulis, Dan Membaca* (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), 56.

hendaknya kita selalu belajar serta membwa sains dalam kehidupan sehari-hari, hakikatnya sains selalu ada dalam kehidupan kita, kita hanya perlu mengkaji serta memahami lebih lanjut mengenai sains dalam kehidupan kita.³²

Tabel 2.1
Indikator Literasi Sains³³

No	Indikator Literasi Sains	Sub Indikator Literasi Sains
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar
2	Menidentifikasi permasalahan ilmiah	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah
3	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mendeskrripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah
4	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan
5	Memecahkan masalah	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global seperti ilmu lingkungan

Sumber : PISA. 2006

C. Sikap Ilmiah

1. Pengertian Sikap Ilmiah

Hakikat pembelajaran IPA dibentuk pada asas hasil saintifik, reaksi pribadi dan sikap ilmiah. kemudian, IPA dilihat juga selaku metode, sebagai bahan dan sebagai metode dimaknai segala aktivitas rasional guna melengkapi pemahaman atas

³²Yunus Abidin Dan Tita Mulyati, *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Menulis, Dan Membaca* (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), 56.

³³Programme For International Student Assessment Dan Organisation For Economic Co-Operation And Development, Ed., *Assessing Scientific, Reading And Mathematical Literacy: A Framework For Pisa 2006* (Paris: Oecd, 2006), 14.

lingkungan ataupun guna mendapatkan pemahaman terbaru. Sebagai konsekuensi dimaknai sebagai suatu metode berbentuk pemahaman yang dilatih dalam instansi ataupun diluar instansi maupun dasar refrensi dalam penyaluran ataupun disiminasi pemahaman.³⁴Sikap ilmiah ialah suatu cara ataupun perilaku yang muncul dari keimanan pribadi prihal suatu sikap ataupun entitas yang ditemukan pada siswa. Sikap ialah bagianbagian yang sangat berkaitan dalam bertabiat, melakukan juga menguasai pada fenomena yang diamati. berdasarkan Lapierre, sikap juga sesuatu bentuk berperilaku, kesigapan yang cenderung antipatif dimana terdapat prediposisi yang menggunakan guna adaptasi siswa dalam keadaan alam ataupun dengan elementer prilaku diantaranya, sesuatu tanggapan terhadap keadaan alam maupun kemasyarakatan yang sudah terlimitasi.³⁵Ciri utama dalam pembelajaran sains adalah mengarahkan peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan ilmiah agar dapat mengembangkan sikap ilmiah. Sikap ilmiah merupakan kecenderungan individu untuk bertindak atau berperilaku dalam memecahkan suatu masalah secara sistematis melalui langkah-langkah ilmiah. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sikap seseorang yaitu keinginan (want), informasi (information), afiliasi kelompok (the group affiliations) dan kepribadian (personality).³⁶Sikap ilmiah sangat penting dalam proses sains karena siswa yang mempunyai harapan dengan mengikuti prosedur sesuai dengan sikap ilmiah sehingga siswa terstimulus dengan sikap ilmiah. Sikap ilmiah merupakan bentuk pemahaman universal seorang cendikiawan meliputi kebenaran, rasa ingin tahu, sering menanya serta menkonklusikan sesuatu berdasarkan kebenarannya. kemudian, sikap ilmiah ialah tendensial, kesiapan, serta kemauan untuk memberikan bukti nyata dan bertingkah laku secara

³⁴Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), 136.

³⁵Saifuddin Azwar, *Sikap Manusia, Teori Dan Pengukurannya Edisi 2*, 2 (Jakarta: Pustaka Belajar, 2015), 45.

³⁶Sri Sukaesih, "Analisis Sikap Ilmiah Dan Tanggapan Mahasiswa Terhadap Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Praktikum," 2011, 78.

ilmiah.³⁷Sikap ilmiah pula termasuk suatu ajaran-ajaran keahlian untuk melakukan independen pemahaman yang berkaitan dengan ilmu termasuk cara-cara mengembangkan dan menentukan ilmu. Maksud dari sikap ilmiah ialah ajaran kemahiran berupa cermat, waspada, dapat dipercaya, faktual, menghormati objektif siswa lain, mengakui kekhilafan sendiri, serta lainnya.³⁸Menurut uraian diatas dapat dikonklusikan bahwa sikap mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Allah SWT telah menjelaskan mengenai akhlak mulia atau perilaku terpuji tentang bagaimana berbuat baik terhadap siswa lain. Dalam lingkup instansi, pengajar berperan dalam membentuk sikap terpuji bagi peserta didik melalui pembelajaran. Sebagaimana firman Allah dalam Al Qur'an surat Al-Qalam ayat 3-4 :

عَظِيمِ خُلُقٍ لَعَلَّ وَإِنَّكَ مَمْنُونٍ غَيْرَ لَأَجْرَ الْكَوْنِ

Artinya ayat 3 : “Dan sesungguhnya bagi kamu benar-benar pahala yang besar yang tidak putus-putusnya”.

Artinya ayat 4 : “Dan sesungguhnya kamu benar-benar berbudi pekerti yang agung”.

2. Indikator Sikap Ilmiah

Terdapat indikator sikap ilmiah yang dikembangkan yang diadaptasi dari *science for all Americans* oleh *Carin and Sund* sebagai berikut:

³⁷Khumaedi Shinta, “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa Kelas Xi Ipa Sma Islam Sudirman Ambarawa” 4.1 (2015): 50.

³⁸Made Pidata, *Landasan Kependidikan Stimulus Ilmu Pendidikan Bercorak Indonesia* (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), 56.

Tabel 2.2
Indikator Sikap Ilmiah³⁹

No.	Indikator Sikap Ilmiah	Aspek
1	Rasa ingin tahu	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pernyataan • Sering mengamati • Menjawab pertanyaan
2	Bekerja sama	<ul style="list-style-type: none"> • Bekerja satu kelompok • Berpartisipasi aktif dalam kelompok • Bersedia bertukar pikiran
3	Bersikap skeptis	<ul style="list-style-type: none"> • Menemukan pembenaran dengan bukti-bukti • Melaporkan apa adanya tanpa adanya manipulasi data • Menyelidiki bukti-bukti yang melatar belakangi suatu kesimpulan
4	Bersikap positif terhadap kegagalan	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima konsekuensi gagal dalam pengamatan • Memperbaiki kesalahan dalam menganalisis data
5	Menerima perbedaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima masukan pendapat orang lain • Menghargai pendapat orang lain
6	Mengutamakan bukti	<ul style="list-style-type: none"> • Menemukan bukti yang memperkuat kesimpulan

Sumber : Carin Sund. *Teaching Science Through*. 1964

³⁹Carin Sund, *Teaching Science Through* (USA: Merrill Publishing Company, 1964), 173.

D. Kajian Materi

Pada penelitian ini materi yang digunakan yaitu materi Bioteknologi, materi Bioteknologi merupakan materi yang diajarkan di kelas XII SMA Negeri 6 Bandar Lampung pada semester genap sebagai berikut :

A. Pengertian Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari kata latin yaitu bio (hidup), tekno (teknologi = penerapan) dan logos (ilmu). Bioteknologi adalah cabang biologi yang mempelajari pemanfaatan prinsip ilmiah dan rekayasa terhadap organisme, proses biologis untuk meningkatkan potensi organisme maupun menghasilkan produk dan jasa bagi kepentingan manusia bisa diartikan juga, Bioteknologi adalah penggunaan biokimia, mikrobiologi, dan rekayasa genetika secara terpadu untuk menghasilkan barang atau lainnya bagi kepentingan manusia. Bioteknologi dibagi ke dalam 2 bagian, yaitu bioteknologi modern dan bioteknologi konvensional. Salah satu contoh dari bioteknologi konvensional adalah pembuatan tape ini. Dan salah satu contoh dari bioteknologi modern adalah rekayasa genetika.

B. Jenis Bioteknologi

1. Bioteknologi Konvensional

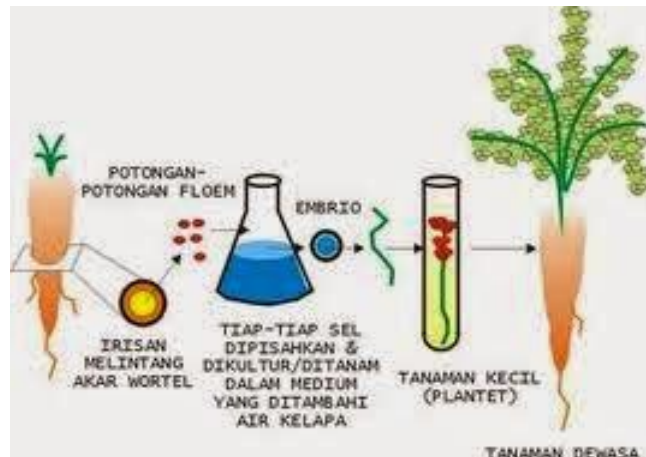
Bioteknologi konvensional merupakan bioteknologi sederhana yang menerapkan ilmu biologi, biokimia. Rekayasa yang terjadi masih dalam tingkat yang terbatas. Bioteknologi konvensional menggunakan jasad hidup secara utuh. Proses biokimia dan proses genetik terjadi secara alami. Manipulasi yang dilakukan dalam bioteknologi ini hanya sebatas manipulasi pada lingkungan dan media tumbuh serta tidak sampai pada tahap rekayasa genetika. Bioteknologi konvensional tidak dipakai untuk pembuatan produk secara mahal dan menggunakan biaya yang relatif rendah, selain itu ilmu yang digunakan pun biasanya diwariskan secara turun-temurun.

2. Bioteknologi Modern

Bioteknologi modern telah menggunakan teknik rekayasa tingkat tinggi dan terarah sehingga hasilnya dapat dikendalikan dengan baik. Teknik yang sering digunakan adalah dengan melakukan manipulasi genetik pada suatu jasad hidup secara terarah sehingga diperoleh hasil sesuai dengan yang diinginkan. Teknik yang digunakan dalam bioteknologi modern adalah teknik manipulasi bahan genetik (DNA) secara *in vitro*, yaitu proses biologi yang berlangsung di luar sel atau organisme, misalnya dalam tabung percobaan. Oleh karena itu, bioteknologi modern juga dikenal dengan rekayasa genetika, yaitu proses yang ditujukan untuk menghasilkan organism transgenik. Organisme transgenik adalah organisme yang urutan informasi genetik dalam kromosomnya telah diubah sehingga mempunyai sifat menguntungkan yang dikehendaki. Berbeda dengan bioteknologi konvensional, bioteknologi modern sudah memanfaatkan metode-metode mutakhir, yaitu :

1. Kultur Jaringan Tumbuhan

Kultur jaringan tumbuhan merupakan teknik menumbuhkan kembangakan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Kultur jaringan dapat dilakukan karena adanya sifat totipotensi, yaitu kemampuan setiap sel tanaman untuk tumbuh menjadi individu baru bila berada dalam lingkungan yang sesuai. Teori ini pertama kali dikemukakan oleh G. Haberlandt (ahlli fisiologi Jerman pada tahun 1898). Teori kemudian diuji ulang oleh F.C. Steward pada tahun 1969 dengan menggunakan satu sel emplor wortel, lihat gambar berikut :



Gambar 2.1 Kultur Jaringan

Dalam percobaannya, Steward dapat menumbuhkan satu sel empulur tersebut menjadi satu individu wortel. Dalam kultur jaringan, tanaman yang akan dikulturkan sebaiknya berupa jaringan muda yang sedang tumbuh, misalnya akar, daun muda, dan tunas. Bagian tumbuhan yang akan dikultur disebut sebagai eksplan.

a. Teknik Kultur Jaringan

Tanaman dengan teknik kultur jaringan dapat diperoleh dengan empat tahap sebagai berikut:

1. Tahap inisiasi adalah tahap penanaman eksplan ke dalam media. Media yang digunakan adalah media cair yang terdiri dari zat nutrisi dan zat pengatur tumbuh.
2. Tahap multiplikasi (perbanyakkan kultur), eksplan akan tumbuh menjadi jaringan seperti kalus berwarna putih disebut protocorm like body (PLB).
3. Tahap menghasilkan plantlet, PLB berkembang menjadi tanaman kecil yang disebut plantlet.
4. Tahap aklimatisasi, plantlet dipisah-pisahkan dan dikultur dalam media padat. Setelah plantlet tumbuh menjadi tanaman yang sempurna tanaman tersebut dipindah ke polybag.

Kultur jaringan akan berhasil dengan baik apabila syarat-syarat yang diperlukan terpenuhi. Syarat-syarat tersebut antara lain, yaitu :

1. Pemilihan eksplan sebagai bahan dasar untuk pembentukan kalus.
2. Penggunaan medium yang cocok.
3. Keadaan aseptik.
4. Pengaturan udara yang baik.

b. Manfaat dan Kelemahan Kultur Jaringan

Dengan melakukan kultur jaringan tumbuhan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut.

1. Mendapat bibit banyak dalam waktu singkat yang identik dengan induknya.
2. Bibit terhindar dari hama dan penyakit.
3. Menghasilkan varietas baru seperti yang dikehendaki.
4. Mendapat hasil metabolisme tumbuhan (metabolit sekunder), misalnya karet, resin, tanpa areal tanaman yang luas dan tidak perlu menunggu tumbuhan dewasa.
5. Melestarikan tanaman-tanaman yang hampir punah.

Selain memiliki manfaat, kultur jaringan juga memiliki kelemahan-kelemahan yaitu sebagai berikut:

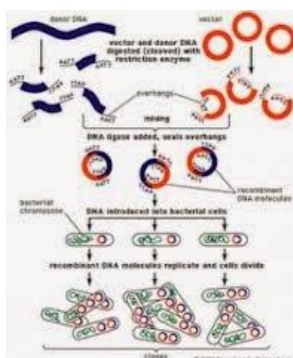
1. Diperlukan biaya yang relatif tinggi.
2. Hanya mampu dilakukan oleh orang-orang tertentu saja, karena memiliki keahlian khusus.
3. Bibit hasil kultur jaringan memerlukan proses aklimatisasi, karena terbiasa dalam kondisi lembap dan aseptik.

2. Rekayasa Genetika

Rekayasa genetika adalah suatu proses perubahan gen-gen dalam tubuh makhluk hidup. Rekayasa genetika dilakukan dengan cara mengisolasi dan mengidentifikasi serta memperbanyak gen yang dikehendaki.

Berbagai teknik rekayasa genetika berkembang dimungkinkan karena ditemukannya :

- a. Enzim restriksi endonuklease yang dapat memotong benang DNA.
- b. Enzim ligase yang dapat menyambung kembali benang DNA.
- c. Plasmid yang dapat digunakan sbagai wahana memindahkan potongan benang DNA tertentu ke dalam sel mikroorganisme, contohnya:



Gambar 2.2 Rekayasa Genetika

Teknik rekayasa genetika dapat dilakukan melalui :

1. Rekombinasi DNA

Rekombinasi DNA adalah proses penyambung 2 DNA dari organisme yang berbeda. Hasil penggabungan DNA dari individu yang tidak sama ini disebut dengan DNA rekombinan. Gen dari satu individu yang disisipi atau digabungkan pada gen individu yang lain disebut transgen, individunya disebut transgenik. Rekombinasi DNA dapat terjadi secara alami dan buatan. Secara alami dapat terjadi dengan cara :

- a. Pindah silang, yaitu tukar menukar kromatid pada kromosom homolog sehingga DNA terputus dan tersambungkan secara silang.
- b. Transduksi, yaitu bersambungnya DNA bakteri yang satu dengan bakteri yang lain dengan prantara virus.
- c. Transformasi, yaitu pemindahan sifat-sifat dari satu mikroba ke mikroba lainnya melalui bagian-bagian DNA tertentu dari mikroba pertama.

Rekombinasi DNA secara buatan dilakukan dengan penyambungan DNA secara *in vitro*. Alasan dilakukan rekombinasi DNA ini adalah :

1. Struktur DNA semua spesies sama.
2. DNA dapat disambung-sambungkan.
3. Ditemukan enzim pemotong dan penyambung.
4. Gen dapat terekspresi di sel apapun.

Teknologi rekombinasi DNA memerlukan suatu prantara atau vektor untuk memasukkan gen ke dalam sel target berupa plasmid bakteri, sehingga merupakan bentuk teknologi plasmid. Plasmid adalah lingkaran kecil DNA bakteri atau eukariota bersel satu yang dapat bereplikasi. Alasan dipilihnya plasmid bakteri adalah :

- a. Memiliki kemampuan memperbanyak diri melalui proses replikasi dan mudah disisipi gen lain.
- b. Plasmid dapat dipindah ke sel bakteri lain.
- c. Sifat plasmid pada keturan bakteri sama dengan induknya karena plasmid tidak terikat dengan kromosom inti.
- d. Merupakan molekul DNA yang mengandung gen tertentu.
- e. Metode rekombinasi DNA adalah :
- f. Identifikasi gen yang diinginkan, dilakukan pada gen donor.
- g. Isolasi gen donor, dilakukan dengan cara memotong gen donor dari DNA sekitar yang mengelilinginya.
- h. Ekstraksi plasmid (cincin DNA) dari sel bakteri.
- i. Membuka plasmid dan menyisipkan potongan DNA pembawa informasi yang dikehendaki.
- j. Memasukkan plasmid berisi DNA rekombinan ke dalam sel bakteri.

- k. Membiakkan bakteri yang telah direkayasa di dalam tabung fermentasi. Contoh rekombinasi DNA pada bakteri adalah pada pembuatan insulin oleh bakteri *E. coli*.

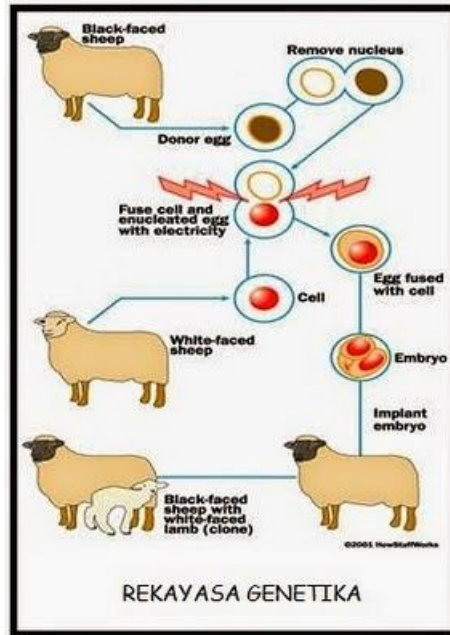
2. Teknik Hibridoma/Fusi Sel.

Teknik hibridoma adalah penggabungan 2 sel dari organisme berbeda ataupun sama (fusi sel) sehingga menghasilkan sel tunggal berupa sel hybrid (hibridoma) yang memiliki kombinasi sifat dari kedua sel tersebut. Proses penggabungan sel menggunakan tenaga listrik, sehingga prosesnya disebut elektrofusi. Hal-hal yang diperlukan dalam teknik hibridoma, yaitu :

- a. Sel sumber gen adalah sel-sel yang memiliki sifat yang diinginkan.
- b. Sel wadah adalah sel yang mampu membelah dengan cepat (misalnya sel mieloma).
- c. Fusi gen adalah zat yang mempercepat fusi sel (misalnya NaNO_3).
- d. Teknik hibridoma dapat dimanfaatkan untuk pembuatan produk penting, misalnya antibodi monoklonal, pembentukan spesies baru, dan pemetaan kromosom.

3. Kloning

Kloning berasal dari bahasa Inggris *cloning* yang berarti suatu usaha untuk menciptakan duplikat suatu organisme melalui proses aseksual. Tujuan utama kloning adalah untuk mengisolasi gen yang diinginkan dari seluruh gen yang ada (kromosom) pada organisme donor. Untuk mencapai tujuan tersebut, kloning dapat dilakukan dengan kloning embrio dan transfer inti. Kloning embrio dilakukan dengan fertilisasi *in vitro*, misalnya kloning pada sapi yang secara genetik identik untuk memproduksi hewan ternak.



Gambar 2.3 Kloning

Sedangkan kloning dengan transfer inti yaitu pemindahan inti sel yang satu ke sel lain sehingga diperoleh individu baru yang memiliki sifat baru sesuai inti yang diterimanya. Kloning dengan transfer inti dilakukan dengan menggunakan sel somatis sebagai sumber gen. Contoh kloning dengan transfer inti adalah domba Dolly. Adapun penerapan Bioteknologi pada beberapa bidang yaitu sebagai berikut :

1. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Medis dan Kesehatan

Penerapan ini disebut sebagai bioteknologi merah, diawali dengan tahap analisa atau diagnosa suatu penyakit dan pengobatan sebuah penyakit. Beberapa contoh bioteknologi di bidang medis dan kesehatan misalnya penggunaan mikroorganisme pada antibiotik atau vaksin, penggunaan mikroorganisme pada hormon pada penyakit diabetes mellitus, bayi tabung, Antibodi Monoklonal, penggunaan sel induk

untuk pengobatan penyakit stroke, dan terapi gen untuk menyembuhkan penyakit genetik.

2. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Pertanian dan Peternakan

Bioteknologi ini bioteknologi hijau, dilakukan dengan memodifikasi genetik dan rekayasa genetika untuk memperoleh varietas unggul, produksi tinggi, kandungan gizi tinggi, tahan hama, patogen, dan herbisida. Hal ini memberikan sumbangan besar terhadap kemajuan ilmu pemuliaan tanaman (plant breeding) dan kehidupan manusia bahkan berdampak pada kemajuan ekonomi manusia itu sendiri.

3. Penerapan Bioteknologi dalam bidang pertambangan (biometalurgi)

Di bidang pertambangan berkembang bioteknologi untuk memisahkan logam dari bijihnya yaitu dengan pemanfaatan bakteri *Thiobacillus ferroxidans*. Bakteri ini merupakan bakteri kemolitotrof yang mampu memisahkan logam dari bijihnya. Energy yang digunakan *Thiobacillus ferroxidans* dalam memisahkan logam dari bijihnya berasal dari hasil oksidasi senyawa anorganik khususnya senyawa besi dan belerang. Asam sulfat dari besi sulfat melarutkan logam dari bijihnya. Berikut ini adalah tahapan bakteri dalam memisahkan tembaga dari bijihnya, yaitu :

- a. Bakteri bereaksi dengan melarutkan senyawa belerang dan besi dalam batuan. Selanjutnya, bakteri mengoksidasi Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} .
- b. Unsur S dalam FeS_2 bereaksi dengan ion hydrogen dan molekul oksigen membentuk H_2SO_4 .

- c. Ion Fe^{3+} pada bijih yang mengandung CuSO_4 mengoksidasi ion Cu^+ menjadi Cu^{2+} dan bereaksi dengan SO_4^{2-} dari H_2SO_4 sehingga membentuk CuSO_4 .
- d. Reaksi selanjutnya adalah sebagai berikut : $\text{CuSO}_4 + 2\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + \text{Cu} + 2\text{H}^+$
4. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Lingkungan (Biomediasi)
- a. Pengolahan Limbah Cair
- Limbah cair organik dapat diuraikan oleh bakteri anaerob menghasilkan bahan bakar alternative (biogas). Limbah cair yang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat difermentasikan oleh *metanobakterium* secara anaerob sehingga mampu menghasilkan biogas.
- b. Pengolahan Sampah/Limbah padat
- Pengolahan sampah dengan bantuan mikroba adalah dengan cara pengomposan sampah-sampah organik. Pengomposan dapat dilakukan dengan aerobic maupun anaerobik.
- c. Plastik Biodegradable
- Salah satu usaha untuk mengurangi limbah plastic yang menimbulkan pencemaran adalah dengan cara memproduksi plastic yang mudah terurai (biodegradable) melalui bioteknologi. Mikroba yang mampu membuat plastic biodegradable antara lain *Alxaligenes eutrophus*. Plastic biodegradable lainnya adalah pululan yang diproduksi oleh *Aureobasidium pullulans*.

d. Pengolahan Limbah Minyak

Mikroorganisme yang berperan dalam mengatasi limbah minyak, yaitu :

1. *Pseudomonas* hasil rekayasa genetika oleh Dr. Chakrabarty mampu membersihkan senyawa hidrokarbon dalam tumpahan minyak bumi dengan cara memecah ikatan hidrokarbon minyak.
2. *Acinetobacter calcoaceticus* mampu memproduksi emulsan yang menyebabkan minyak bercampur dengan air sehingga dapat dipecah oleh mikroba.
3. *Zhantomonas campestris* dapat mengumpulkan tumpahan minyak setelah sebelumnya minyak diberi gum xanthan untuk mengentalkan.

Dampak Bioteknologi dan Cara Pencegahan Terhadap Dampak Negatif Bioteknologi. Bioteknologi memiliki dampak positif dan juga dampak negatif sebagai berikut :

a. Dampak Positif Bioteknologi

1. Dampak positif dari bioteknologi adalah dihasilkannya produk-produk yang bermanfaat bagi peningkatan kesejahteraan manusia.
2. Bioteknologi pengolahan limbah menghasilkan produk biogas, kompos, dan lumpur aktif.
3. Bioteknologi di bidang kedokteran dapat menghasilkan obat-obatan, antar lain vaksin , antibiotik, antibodi monoklat, dan interferon.

4. Bioteknologi dapat meningkatkan variasi dan hasil pertanian melalui kultur jaringan, fiksasi nitrogen pengendalian hama tanaman, dan pemberian hormon tumbuhan.
 5. Bioteknologi dapat menghasilkan bahan bakar dengan pengolahan biomassa menjadi etanol (cair) dan metana (gas).
 6. Bioteknologi di bidang industri dapat menghasilkan makanan dan minuman, antara lain pembuatan roti, nata decoco, brem, mentega, yoghurt, tempe, kecap, bir dan anggur
- b. Dampak negatif bioteknologi
1. Menimbulkan penyakit pada manusia
 2. Gen-gen yang mengkode untuk pembentukan antibiotic dapat saja mengalami kecelakaan di dalam tubuh bakteri sehingga menyebabkan penyakit pada manusia.
 3. Menimbulkan reaksi alergi
 4. Timbulnya alergi yang disebabkan karena mengkonsumsi produk transgenic.
 5. Mengancam kelestarian alam, seperti :
 - Jagung hasil rekayasa genetik dapat membunuh ulat yang tidak berbahaya.
 - Rekayasa genetika dapat menghasilkan gluma-gluma super.
 - Tanaman rekayasa genetika dapat membahayakan burung yang memakannya.

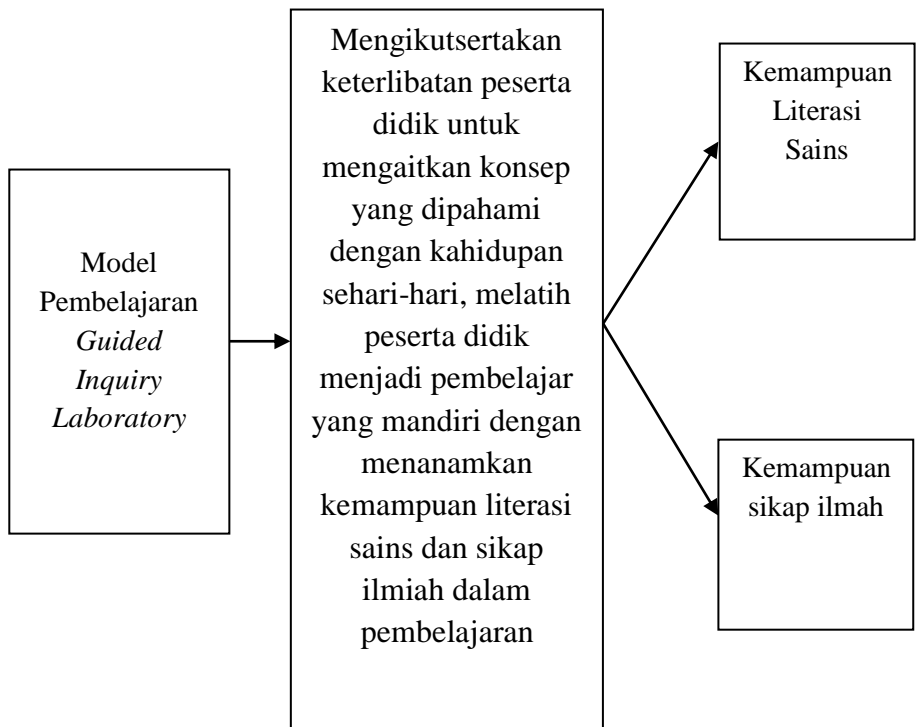
- Menyebabkan kepunahan sebagian plasma nuftah asli karena yang dikembangkan sekarang hanya produk rekayasa genetika saja.
6. Berpotensi digunakan sebagai alat perang. Beberapa orang mungkin dengan sengaja menciptakan kombinasi gen-gen baru untuk kepentingan perang (semacam senjata kimia dan senjata biologi)⁴⁰

E. Kerangka Berpikir

Permasalahan yang berpengaruh dalam proses pembelajaran instansi pada sekarang yaitu penggunaan model pembelajaran konvensional dimana pendidik lebih mendominasi pembelajaran dengan aktif menyampaikan materi melalui metode ceramah, sedangkan peserta didik cenderung pasif karena tidak berpartisipasi secara langsung dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan dalam belajar. Salah satu partisipasi siswa dalam pembelajaran yaitu dengan melakukan pemecahan masalah yang merupakan tujuan utama dari proses pendidikan. Pembelajaran yang berpusat pada pendidik mengakibatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ilmiah siswa rendah. Untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan adanya penerapan model pembelajaran yang dapat mengikutsertakan keterlibatan aktif peserta didik. Salah satu model yang dapat memfasilitasi peserta didik agar mampu membangun kemampuan pemecahan masalah yaitu dengan model Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory*. Melalui model *Guided Inquiry Laboratory* dapat melatih para siswa menghargai alam, mengetahui tujuan dan batasan antara sains dan teknologi, mengetahui hubungan antara sains dengan teknologi, memiliki landasan umum dan gagasan kunci sains; mampu menginterpretasikan data numerik, mempunyai ide untuk memberikan solusi mengenai persoalan yang berhubungan dengan sains dan teknologi serta mampu bersikap dalam proses pembelajaran, merespon

⁴⁰Dra. D. A. Pratiwi, M. Pd. Dkk., *Biologi Untuk Sma/Ma Kelas Xii* (Jakarta: Erlangga, 2017), 296.

suatu masalah, menjalankan suatu perintah, dan cara perkembangan diri. Berdasarkan penjelasan diatas, diharapkan model *Guided Inquiry Laboratory* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik. Berikut ini bagan kerangka berfikir menurut peneliti:



Gambar 2.4
Kerangka Berpikir Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Siswa Klelas XII MIPA

F. Pengajuan Hipotesis

1. Hipotesis Penelitian

Hipotesis diartikan sebagai jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik kelas XII SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

H_1 : Ada pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik kelas XII SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan data hasil penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap literasi sains dan sikap ilmiah siswa kelas XII MIPA di SMAN 6 Bandar Lampung dapat disimpulkan bahwa :

1. Ada pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap literasi sains peserta didik kelas XII MIPA di SMAN 6 Bandar Lampung.
2. Ada pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap sikap ilmiah peserta didik kelas XII MIPA di SMAN 6 Bandar Lampung.

B. Rekomendasi

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapatkan pada penelitian ini dikemukakan saran yaitu bahwasannya model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* dapat digunakan di SMAN 6 Bandar Lampung sebagai salah satu alternatif sarana pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah siswa, namun disamping itu juga harus diimbangi dengan keterampilan mengajar perencanaan waktu agar dapat memperoleh hasil yang lebih baik. Sehubungan hasil penelitian dengan menggunakan model *Guided Inquiry Laboratory* yang menunjukkan pengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah siswa, dengan pernyataan di atas ada beberapa rekomendasi yang akan peneliti sampaikan sebagai berikut :

1. Bagi Peserta Didik

Dapat meningkatkan semangat belajar dan menimbulkan hal-hal yang positif bagi peserta didik sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah siswa.

2. Bagi Pendidik

Dalam melakukan proses pembelajaran tepatnya dalam menyampaikan pembelajaran contohnya dalam pembelajaran dengan kegiatan praktikum perlu diperhatikan adanya pemilihan model pembelajaran yang tepat dan menarik sesuai dengan yang akan diajarkan, salah satu alternatif model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory*.

3. Bagi Sekolah

Diharapkan sekolah tersebut dapat mengadakan pelatihan tentang model-model pembelajaran terbaru yang lebih efektif agar guru-guru dapat mempelajari dan menerapkan model-model pembelajaran yang menarik sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai, serta rekomendasi model pembelajaran yang diaman dapat dijadikan salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan metode-metode yang terbaru maupun pembharuan variabel-variabelnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Tina, Rika Rafikah Agustin, Dan Eliyawati Eliyawati. "The Effect Of Guided Inquiry Laboratory Activity With Video Embedded On Students' Understanding And Motivation In Learning Light And Optics." *Journal Of Science Learning* 2, No. 3 (10 Juli 2019): 79–84. <https://doi.org/10.17509/Jsl.V2i3.15144>.
- Akmalia, Septiani. "Pengaruh Pendekatan Sets (Science, Environment, Technology, Society) Terhadap Literasi Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas Vii Di Smp Taman Siswa Telukbetung," 2019, 174.
- Al Musanna. "Indigenisasi Pendidikan : Rasionalitas Revitalisasi Praksis Pendidikan Ki Hadjar Dewantara", "Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan, Vol. 2 No. 1 (Juni 2017): 121.
- Anwar, Chairul. "Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis," 5. Yogyakarta: Suka Press, 2014.
- . *Multikulturalisme, Globalisasi Dan Tantangan Pendidikan Abad Ke-21*. Yogyakarta: Diva Press, 2019.
- Arif Tiro, M. "Dasar – Dasar Statistka," 1999, 250.
- Asyari Ardian Dan Clara Gita Putri. "Pengaruh Pembelejaraan Levels Of Inquiry Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa" Vol 6 No. 2 (2017): 89.
- Atika Firda Tamara Dan Titin Sunarti. "Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Elastisitas Di Sman 1 Plemahan Kediri," *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (Jipf)*, Vol. 06 No. 03 (September 2017): 1.
- Aulia Novitasari, Umi Hijriyah, Dan Miftahul Jannah. "Pengaruh Tutor Sebaya Berbasis Konstruktivisme Terhadap Pemahaman Konsep Dan Sikap Peserta Didik" Vol. 5 (2021).
- Aulia Novitsari, Alinis Ilyas, Dan Siti Nurul Amanah. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fotosintesis Kelas Xii Ipa Di Sma Yadika Bandar Lampung" Vol. 8 (Juli 2017): 91–104.

- Carin Sund. *Teaching Science Through*. Usa: Merill Publishing Company, 1964.
- Carl, J Wenning. *The Level Of Inquiry Model Of Science Teaching*. Oecd, 2011.
- Chaerunnisa Eka Sari. "Chaerunnisa Eka Sari," 2020, Hal27-31.
- Chairul Anwar. *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*. Yogyakarta, 2017.
- Dadi Setiadi. "Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Literasi Sains Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Sains Smp 2013," 2013, 9.
- Dede Fitriani Dan Burhanudin Milama. "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Laju Reaksi" 9 (2017): 89.
- Dedi Holden Simbolon. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil Dan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa" Vol. 21 (Desember 2015): 312.
- Departemen Ri Al-Quran Dan Terjemahannya*. Cv Penerbit Diponogoro, 2007.
- Desi Nugrahen, Dr.Slamet Suyanto, Dan Tri Harjana, Mp. "Pengaruh Siklus Belajar 5e Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Sistem Saraf Manusia" Vol. 6 (2006): 93.
- Diah Eka Pratiwi, Feriansyah Sesunan, Dan I Dewa Putu Nyeneng. "Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Dan Model Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Dan Sikap Ilmiah Siswa," T.T.
- Dian Suci Atika, Rachmat Sahputra, Dan Lukman Hadi. "Pengaruh Model Inkuiri Metode Praktikum Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Kimia Di Sma," T.T.
- Djuniar Rahmatunnisa Haristy, Eny Enawaty, Dan Ira Lestari. "Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Di Sma Negeri 1 Pontianak" 2 No. 12 (2018): 13.
- Dra. D. A. Pratiwi, M. Pd., Dra. Sri Maryati, M. Pd., Drs. Suharno, M. Pd., Dan Drs. Bamabang Suseno, M. Pd. *Biologi Untuk Sma/Ma Kelas Xii*. Jakarta: Erlangga, 2017.

- Dwi Indah Suryani. "Pengaruh Model Pembelajaran Open Inquiry Dan Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Siswa Smp Pada Tema Suhu Dan Perubahan" Vol. 7 No. 2 (2015): H. 1.
- E. Maretasari, B. Subali, Dan Hartono. "Berbasis Laboratorium Untuk Meinniknugikrai Ttekrabnimhbaisnilg Belajar Dan Sikap Ilmiah Siswa" 1 (November 2012).
- Ercilina Anggri Destrilia, Rusdi Hasan, Dan Rifa'i. "Pembelajaran Inkuiri Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Literasi Sains Dan Keaktifan Siswa" 4 (Desember 2021): 57. <https://doi.org/10.31539/Bioedusains.V4i2.2517>.
- Ervan Johan Wicaksana Dan M. Erick Sanjaya. "Model Pjbl Pada Era Merdeka Belajar Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Kreativitas Mahasiswa Mata Kuliah Belajar Dan Pembelajaran" 6 (2021).
- Eskatur Nanang Putro Utomo. "Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Dan Hasil Belajar Kompetensi Keterampilan Pada Materi Sistem" Vol. 9 (2018): 55–56.
- Fajar Adinugraha. "Pengaruh Model Pembelajaran Dan Efikasi Diri Terhadap Sikap Ilmiah Siswa Sma Peminatan Mipa" Vol. 4 No.3 (November 2017): 442.
- Fani Mardianti, Yulkifli, Dan Asrizal. "Metaanalisis Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Literasi Saintifik" Vol.12 (Desember 2020): 94.
- Febri, A, Sajidan, Dan Sarwanto. "Penggunaan Pembelajaran Guided Inquiry Lab Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Gender Siswa," 2019, 190.
- Ferdinandus Bele Sole, Desak Made Anggraeni. "Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Ilmiah Sains Siswa Sekolah Dasar Berbasis Pendidikan Karakter" Vol. 3, No.2 (2017): 103.
- Fransisca Fabreta. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Sikap Ilmiah Rasa Ingin Tahu Peserta Didik Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Ipa" Vol 6 (Januari 2022).
- Hamzah Abdul Fatah. "Kemampuan Kognitif Dan Literasi Sains: Sebuah Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry Pada Materi Jaringan Tumbuhan" Vol. 5 (7 April 2020): 83.

- Hasasyiah Siti. "Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp Pada Materi Srikulasi Daraha" 6 (2019): 5.
- Hendra, Sanjaya Putu. *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terhadap Ketrampilan Berpikir Kreatif Dan Ketrampilan Proses Sains Siswa Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa*. Vol. 1. Undiksa, 2012.
- Hendracipta, Nana. "Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Ipa Berbasis Inkuiri," 2016. Banten.
- Hendri Saputra, T. M. Ridha Al Auwal, Dan Dona Mustika. "Pembelajaran Inkuiri Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Guru Fisika Universitas Samudra" 2 (2017): 144.
- Herry Widyastono,. *Pengembangan Kurikulum Di Era Otonomi Daerah*. Jakarta: Bumi Aksara, 2014.
- Hery Susanto, Achi Rinald, Dan Novalia. "Analisis Validitas Reabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika" 6 (2015).
- Hilda Malinda Mulya Fitr. "Pengembangan E-Book Berbasis Inkuiri Terbimbing Padamateri Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Untuk Melatihkankemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Xii Sma." *Universitas Negeri Surabaya* Vol. 11 (2022): 32.
- I. Kd. Urip Astika Dkk. "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah Dan Keterampilan Berpikir Kritis" 3 (T.T.): 2013.
- I Ketut Hariawan, I Wayan Santyasa, Dan Sri Agustini. "Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Ipa Dan Sikap Ilmiah Siswa Smp" 7 (2017).
- I M. Widya Astawa. "Engaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Sikap Ilmiah Dan Konsep Diri Siswa Smp" 5 (2015).
- I Wayan Mareta. "Profil Literasi Sains Dan Model Pembelajaran Dapat Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains" 15 (2020): 223.

- Iis Alawiyah Dan Wahyu Sopandi. "Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Peristiwa Alam," T.T.
- Ike Ferina Nisfiatin Ramdaniyah Dan Kusumawati Dwiningsih. "Penerapan Lks Berbasis Literasi Sains Melalui Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Submateri Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi" 6 (Januari 2017): 59.
- Isni Fitri. "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Mendukung Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Sistem Koloid" 2 (Oktober 2019): 105.
- Ita Widya Yanti Et Al. "Pengembangan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory (Gil) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Konten" Vol. 5 No. 2 (2016): H. 109.
- Jenni Malasari Purba. "Pengaruh Model Pembelajaran Tipe Kooperatif Tipe Scramble Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Tema Daerah Tempat Tinggalku Kelas Iv" Vol.10 (Desember 2020).
- Jofi Kuswanto. "Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Sma Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022" Vol. 11 (Desember 2021): 177. <https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.463>.
- Kartika Sari. "Pengaruh Penerapan Metode Eksperimen Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa" 3 (2015): 67.
- Khairul Azmi. "Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Metode Eksperimen Dan Diskusi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Siswa Kelas X Mipa Sma N 1 Mataram" Vol. 2 (April 2016): 142.
- Khumaedi Shinta. "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa Kelas Xi Ipa Sma Islam Sudirman Ambarawa" 4.1 (2015): 50.
- Krisenciana Firija. "Pengembangan Model Pembelajaran Inquiry Laboratory Dipadukan Dengan Model Pembelajaran Two Stay Two Stray Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk

- Memberdayakan Analisis Dan Komunikasi Siswa” 6 (2017): 28.
- Laila Puspita. “Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Sebagai Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Biologi” Vol. 5 (30 April 2019). <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22530>.
- Laila Puspita, Haris Budiman, Dan Meivi Aldona Thessalonica. “Pengaruh Model Learning Cycle Tipe 7e Disertai Teknik Talking Stick Terhadap Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Protista” Vol. 9 (Desember 2018): 213.
- Laila Puspita, K. Komarudin, Dan Maya Astriani. “Analysis Of Problem-Solving Skills: Impact Of Guided Inquiry Learning Model Based On Islamic Values” Vol. 6 (2 Juli 2022): 361.
- Lailatun Nahdiah Et Al. “Pengaruh Model Pembelajaran Peer Led Guided Inquiry (Plgi) Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Kelas Xi Pmia Sman 3 Banjarmasin” 1 (2017): 193.
- Lutfi Rizkita. “Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Sma Kota Malang,” Prosiding Seminar Nasional Ii Tahun 2016, Univesitas Muhammadiyah Malang, 2016, H. 772.
- M. P. Restami. “Pengaruh Model Pembelajaran Poe (Predict-Observeexplain) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Dan Sikap Ilmiah Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa” 3 (T.T.): 2013.
- Made Pidata. *Landasan Kependidikan Stimulus Ilmu Pendidikan Bercorak Indonesia*. Jakarta: Rineka Cipta, 2009.
- Meika Dkk. ““Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson Untuk Meningkatkan Dimensi Konten Pada Literasi Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas Xi”” Vol. 5 No. 3 (2016): Hal. 91.
- Merta Dhewa Kusuma, Undang Rosidin, Viyanti,. “Pengaruh Sikap Ilmiah Terhadap Ahsil Belajar Dan Kemandirian Belajar Melalui Strategi Scaffolding-Kooperatif,” T.T.
- Muhammad Nasir, Erviana Abdullah. “Bounded Inquiry Laboratory Terhadap Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa,” 2018, 134.
- N. P. Anggi Putri Mijaya, A. A. Istri Agung Rai Sudiatmika, Dan Kompyang Selamet. “Profil Literasi Sains Siswa Smp Melalui

- Model Pembelajaran Levels Of Inquiry,” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, Vol. 2 (2019): 156.
- Nadia Listianingrum, Maridi, Dan Nonoh Siti Aminah. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Untuk Memberdayakan Ketrampilan Proses Sains,” 2017, 181.
- Narut, Yosef Firman, Dan Kanisius Supardi. “Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa Di Indonesia,” 2019, 9.
- Natalia, Prima Maya. “Pengembangan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Materi Sistem Pencernaan Pada Kelas Xi” 5, No. 2 (2016): 12.
- Nenden Nur Sayyidah Kulsum, Endang Surahman, Dan Mufti Ali. “Implementasi Model Discovery Learning Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan,” *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, Vol. 15 (2020): 61.
- Ni Made Ayu Suryantar. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Benda Konkret Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Ipa” Volume 3, Number 3, Tahun 2019 (T.T.).
- Ni Wayan Rati, Nyoman Kusmaryatn, Dan Nyoman Rediani. “Model Pembelajaran Berbasis Proyek, Kreativitas Dan Hasil Belajar Mahasiswa” Vol. 6 (April 2017): 65.
- Nisa Wulandari. “Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa Smp Pada Materi Kalor” 8 (2016): 4.
[Http://Dx.Doi.Org/10.15408/Es.V8i1.1762](http://dx.doi.org/10.15408/Es.V8i1.1762).
- Noly Shofiyah. “Deskripsi Literasi Sains Awal Mahasiswa Pendidikan Ipa Pada Konsep Ipa” Vol.4 No.2 (Agustus 2015): 113–14.
- Nukhbatul Bidayati Haka, Akbar Handoko, Serly Guswita, Dan Bambang Sri Anggoro. “Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas Xi Mata Pelajaran Biologi Di Sma Al-Azhar 3 Bandar Lampung” Vol. 9 (Desember 2018): 74.
- Nukhbatul Bidayati Haka, Rizka Yohana, Dan Laila Puspita. “Technological Pedagogical Content Knowledge Mahasiswa

- Calon Guru Biologi Dalam Menyusun Perangkat Evaluasi Pembelajaran” Vol. 1 (2020): 73–88.
- Nuning Rahayuningsih, Ashadi, Dan Sarwanto. “Pembelajaran Biologi Dengan Model Ctl (Contextual Teaching And Learning) Menggunakan Media Animasi Dan Media Lingkungan Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Gaya Belajar” 2 (2013).
- Nur Atika. “Pengaruh Metode Eksperimen Berbasis Keterampilan Proses Sains Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Smpn 04 Kopang Tahun Pembelajaran 2016/2017” 10 (April 2022).
- Nura Syifa Mutiara Aisyah, Saefudin, Bambang Supriatno, Dan Sri Anggraeni. “Penerapan Diagram Vee Dalam Model Pembelajaran Inquiry Lab Dan Group Investigation Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Kuantitatif Siswa Kelas Vii Pada Materi Pencemaran Lingkungan” Vol 13(1) (2016): 113.
- Nuraini Dan Edy Waluyo. “Pengembangan Desain Instruksional Model Project Based Learning Terintegrasi Keterampilan Proses Sains” 5 (2021): 108.
<https://doi.org/10.24815/jipi.v5i1.20145>.
- Parwati Dkk. “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa Sma” 10 (Juli 2020).
- Pisa 2018 Insights And Interpretations*. Paris: Oecd, 2019.
- Programme For International Student Assessment, Dan Organisation For Economic Co-Operation And Development, Ed. *Assessing Scientific, Reading And Mathematical Literacy: A Framework For Pisa 2006*. Paris: Oecd, 2006.
- Pt. Ayu Pramita, I Km. Sudarma, Dan I Nym. Murda. “Pengaruh Model Pembelajaran Circuit Learning Berbantuan Media Flip Chart Terhadap Hasil Belajar Ipa” Vol. 2 (Dingin 2019).
- Putri Dan Mukhayyrotin. “Implementasi Inquiry Labs Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Getaran Harmonis Sederhana” Vol. 08 No. 02 (2019): 453.

- Putu Rahma Dewi, I B. Putu Arnyana, Dan Siti Maryam. “Pengaruh Model Pembelajaran Ipa Terpadu Bervisi Sets (Science Environment Technology And Society) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Sikap Ilmiah Siswa Smp” 14 (Oktober 2020).
- Ranti Nur Fa’idah, Supriyono Koes H, Dan Susriyati Mahanal. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V Sd” 4 (Desember 2019): 1704.
- Riezky Maya Probosari, Dkk. “Dampak Inkuiri Berjentang Terhadap Dimensi Literasi Sains Calon Guru Biologi,” *Proceedingbiology Educationconference*, Vol. 113 No. 11 (2016): H. 451.
- Rina Widiana, Ade Dewi Maharani, Dan Rowdoh. “Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Sma” 23 (2020): 91.
- Rini Charunisa. “Keefektifan Pendekatan Contextual Teaching Learning Dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Literasi Sains” 11 (2017): 74.
- Rodiah Naustion. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Kolaboratif Dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Gaya” 1 (Januari 2022). <https://doi.org/10.34007/Ppd.V1i1.179>.
- Rosdiah, Fitri, Dan Eli Dan Titin Suharti. *Pengembangan Tes Literasi Sains Pada Materi Kalor Di Sma Negeri 5 Surabaya*. Surabaya, 2017.
- Saifuddin Azwar. *Sikap Manusia, Teori Dan Pengukurannya Edisi 2*. 2. Jakarta: Pustaka Belajar, 2015.
- Sanjaya Dan I Putu Hendra. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa,” 2012, H. 6.
- . “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa,” 2012, 6.

- Sardinah Dan Tursinawati. "Relevansi Sikap Ilmiah Siswa Dengan Konsep Hakikat Sains Dalam Pelaksanaan Percobaan Pada Pembelajaran Ipa Di Sdn Kota Banda Aceh" 13 (2012): 73.
- Serly Guswita. "Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas Xi Mata Pelajaran Biologi Di Sma Al-Azhar 3 Bandar Lampung," Desember 2018, 76.
- Silvia Anggri Wijaya, Rosane Medriati, Dan Eko Swistoro. "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Dan Sikap Ilmiah Siswa Di Sman 2 Kota Bengkulu" 1 (2018): 8.
- Sintya Vici Pratama. "Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Lab Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas X Man 2 Bandar Lampung," 2018.
- Siska Nugraheni Margiastuti. "Penerapan Model Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Tema Ekosistem" 4 (2015): 1044.
- Siti Aisyah Siska Haerani. "Pengaruh Model Inkuiri Bebas Terhadap Kemampuan Literasi Sains The Influence Of Free Inquiry Model On Science Literacy Skills" Vol.15 (Maret 2020): 170.
- "Sri Jumini_S831008059.Pdf," T.T.
- Sri Lestari, Meti Indrowati, Dan Dewi Puspita Sari. "Pengaruh Model Pembelajaran Plgi Terhadap Kompetensi Literasi Sains Ditinjau Dari Kemampuan Akademik" 7 (November 2021): 5.
- Sri Purwanti Dan Sondang Manurung. "Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Fisika" Vol. 4 No. 1 (2015): 73.
- Sri Sukaesih. "Analisis Sikap Ilmiah Dan Tanggapan Mahasiswa Terhadap Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Praktikum," 2011, 78.
- Sudijono. "Pengantar Evaluasi Pendidikan," 47. Raja Grafindo Persada, 2006.
- Sunda Ariana. *Manajemen Pendidikan: Peran Pendidikan Dalam Menanamkan Budaya Inovatif & Kompetitif*. Yogyakarta: Andi, 2017.

- Suryani Alok. "Pengaruh Model Pembelajaran 5e Terintegrasi Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp 1 Kuripan Tahun Ajaran 2016/2017" 12 (2017): 40.
- Sutrisno, Dewi Wulandari,. "Sutrisno, Dewi Wulandari, 'Multivariate Analisis Of Variance (Manova) Untuk Mmperkaya Hasil Penelitian Pendidikan'" Vol. 9 No. 1 (Juli 2018): 39.
- Syofian Siregar. "Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Perhitungan Manual Dan Spss." Kencana Persada Media Group, 2013.
- Tri Aulia Mutia Rahma Guritno Dkk. "Pembelajaran Kimia Melalui Model Pemecahan Masalah Dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains (Kps) Dasar Dan Sikap Ilmiah Siswa" 4 (2015).
- Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara, 2017.
- Trianto Ibnu Badar Al-Tabany Dan Titik Triwulan Tutik Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual*. Jakarta: Prenamedia Group, 2014.
- Trisna Maullidyawati. "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia" 1 (Februari 2022): 86.
- Uus Toharudin. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora, 2011.
- Viddy Mega Samudera, Joni Rokhmat, Dan Wahyudi. "Pengaruh Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Ditinjau Dari Sikap Ilmiah" 3 (Juni 2017): 603.
- Wiratna Sujarweni. *Spss Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2015.
- Wiwin Iswantini Dan Tarzan Purnomo. "Validitas Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Inkuiri Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Kelas X Sma" 6 (September 2017): 130.
[Http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Bioedu](http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Bioedu).

- Yanti, Ita Widya, Dan Suciati Sudarisman. "Penerapan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory (Gil) Terhadap Literasi Sains Dimensi Konten Dan Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Sistem Pencernaan," 2015, 9.
- Yuni Erdan, Lukman Hakim, Dan Linda Lia. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Di Smp Negeri 35 Palembang" Vol. 6 (Juni 2020): 48. [Http://Dx.Doi.Org/10.29303/Jpft.V6i1.1549](http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1549).
- Yunus Abidin Dan Tita Mulyati. *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Menulis, Dan Membaca*. Jakarta: Bumi Aksara, 2017.

**L
A
M
P
I
R
A
N**

1. Data Siswa-siswa kelas XII MIPA 1 & XII MIPA 3 di SMAN 6 Bandar Lampung

No	Nama Siswa	L/P
1	Adelia Azzahra	P
2	Adinda Aulia Safitri	P
3	Ahmad Heri Siswanto	L
4	Anggraini Miftah Alya Sahara	P
5	Anisa Catur	P
6	Annisa Maesi	P
7	Astri Nurhayati	P
8	Dwi Abraham Lyntang	L
9	Fica Sabila	P
10	Fikri Ardiansyah	L
11	Filia Destiana	P
12	Hashifa Arafah Salsabila	P
13	Irda Mursyidah	P
14	Lasnia Restu Ayu	P
15	M. Nabil Hafizh	L
16	Manda Dea Saputri	P
17	Mia Mizollia	P
18	Nabella Ananda	P
19	Nabila Rizky Maharani	P
20	Nur Fadhilah	L
21	Reza Aprillia	L
22	Rekha Aprilia Andini	L
23	Resti Novianti	P
24	Rio Febrian	L
25	Rosa Mastika	P
26	Salsabila Lailatul Asyrifa	P
27	Santrio Shafwan Sofian	L
28	Silvia Lestari	P
29	Syifa Salsabila	P
30	Tasya	P
31	Tio Ramadhan Alfareza	L
32	Windi Anggriani	P

DATA NAMA SISWA KELAS XII MIPA 3		
No	Nama Siswa	L/P
1	Abdul Muizz	L
2	Ahmad Ahsan	L
3	Alan Saputra	L
4	Amanda Kurniasari	L
5	Andika Septa Setiawan	L
6	Anggi Putri Fatimah	P
7	Atika Dinda Sari	P
8	Aulia Afifah	P
9	Dea Alisa Putri	P
10	Dwi Siti Khairunisa	P
11	F Defrans Panjaitan	L
12	I Ketut Ryan Irawan	L
13	Imam	L
14	Indarsih Salsi Mentari	P
15	Jana Samuel	L
16	Khana Nabila	P
17	M. Barlian Taruna Wijaya	L
18	Muhamad Rafli	L
19	Muhamad Tara Afkar	L
20	Puspita Rani	P
21	Rendi Gunawan	L
22	Rian Angga Saputra	L
23	Saskia Oktaviani Utami	P
24	Selpiana	P
25	Silvia Karensa Hasibuan	P
26	Susilawati Fitaloka	P
27	Tiwi Wahyuni S	P
28	Wiwin Lulita	P

2. Surat Pra Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131
Telp. (0721) 783260

Nomor : B.645.8/In.16/WD.1/TL.23/4/2021 Bandar Lampung, 26 April 2021
Lampiran : 1(satu)
Perihal : Izin Melaksanakan Pra Penelitian

Kepada Yth.
Kepala SMA Negeri 06 Bandar Lampung
di-
Tempat

Assalamualaikum Wr Wb

Dalam Rangka memenuhi persyaratan study pada program Strata Satu (S1) UIN Raden Intan Lampung, maka dengan ini mohon bapak/ibu berkenan memberikan izin kepada mahasiswa/i

Nama : Annisa Rahma Destiara
NPM : 1811060234
Semester : 6(enam)
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Biologi

Untuk melaksanakan Pra Penelitian di SMAN 06 Bandar Lampung. Data hasil penelitian akan dipergunakan oleh yang bersangkutan untuk penyusunan Proposal Skripsi. Atas izin serta kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr Wb


An. Dekan
Wakil Dekan I Bidang Akademik

Dr. H. Subandi, MM
NIP.196308081993121002

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
2. Kasub bag Akademik
3. Kaprod Pendidikan Biologi
4. Mahasiswa yang bersangkutan

3. Surat Penelitian


KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung 35131 Telp (0721) 780887
Email.humas@radenintan.ac.id Website.www.radenintan.ac.id

Nomor : B-5907 /Un.16/DT/PP.009.7/12/2022 Bandar Lampung, Desember 2022
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Mengadakan Penelitian

Kepada,
Yth. Kepala SMAN 6 Bandar Lampung.

Di
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah memperhatikan Judul Skripsi dan Out Line yang sudah disetujui oleh dosen Pembimbing Akademik (PA), maka dengan ini Mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung :


Nama : Annisa Rahma Destiara
NPM : 1811060234
Semester/T.A : 9 (Sembilan) / 2022/2023
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* terhadap *Literasi Sains* dan sikap ilmiah di SMA/MA.

Akan mengadakan penelitian di SMAN 6 Bandar Lampung , guna mengumpulkan data dan bahan-bahan penulisan skripsi yang bersangkutan, maka waktu yang diberikan mulai 19 Desember 2022 sampai 19 Januari 2023.

Demikian, atas perkenan dan bantuannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dekan,


Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

Tembusan :

- Wakil Dekan Bidang Akademik;

4. Surat Balasan Penelitian

**PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG
Jalan Ki Agus Anang No 35 Kec. Panjang Kota Bandar Lampung 35245
NSS : 31126007027 NPSN : 10807067
Website : www.sman6bd1.sch.id, email : sman6bandarlampung@yahoo.com

SURAT KETERANGAN
No.421/017/IV.40/III.6/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 6 Bandar Lampung:

Nama	: IDA ROYANI, M.Pd
NIP	: 196903281997032002
Jabatan	: Kepala SMA Negeri 6 bandar lampung

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama	: Annisa Rahma Destiara
NPM	: 1811060234
Program Studi	: Pendidikan Biologi

Berdasarkan Surat Izin Penelitian Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung No. B-15-907/Un.16/DT/PP.009.7/12/2022. Bahwa yang bersangkutan, Telah menyelesaikan Penelitian di SMA Negeri 6 Bandar Lampung pada tanggal 11 Januari 2023 , untuk memperoleh data Skripsi yang berjudul :

“Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry Laboratory* Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah di SMA/MA”

Demikian Surat Keterangan penelitian ini kami buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan dengan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 11 Januari 2023
Kepala SMA Negeri 6 Bandar Lampung



5. Surat Validasi Tes



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 3531 Telp (0721) 783260

SURAT KETERANGAN VALIDASI
INSTRUMEN TES

Yang bertanda dibawah ini :

Nama : Rani Yosilia, M. APP.SC
Jabatan : Dosen Pendidikan Biologi
Intansi : UIN Raden Intan Lampung

Telah menerima instrumen peneliti yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Laboratory Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Siswa di SMA/MA".

Yang disusun oleh :

Nama : Annisa Rahma Destiara
NPM : 1811060234
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada isi dan kelengkapan pada instrumen tes yang dikembangkan berdasarkan kelayakan instrumen, maka instrumen angket ini dinyatakan telah (layak/~~tidak layak~~) untuk digunakan peneliti.

Demikian keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan seperlunya.

Bandar Lampung, 7 Desember 2022

Rani Yosilia, M.AAP, SC
NIP.

6. Surat Validasi Angket



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 3531 Telp (0721) 783260

SURAT KETERANGAN
VALIDASI INSTRUMEN ANGKET

Yang bertanda dibawah ini :

Nama : Raicha Oktafiani, M. Pd.
Jabatan : Dosen Pendidikan Biologi
Intansi : UIN Raden Intan Lampung

Telah menerima instrumen peneliti yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Laboratory Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Siswa di SMA/MA".

Yang disusun oleh :

Nama : Annisa Rahma Destiara
NPM : 1811060234
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada isi dan kelengkapan pada instrumen angket yang dikembangkan berdasarkan kelayakan instrumen, maka instrumen angket ini dinyatakan telah layak ~~tidak layak~~ untuk digunakan peneliti.

Demikian keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan seperlunya.

Bandar Lampung, 30 November 2022

Raicha Oktafiani, M. Pd.
NIP.

7. Lembar Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

EKSPERIMEN

Sekolah : SMAN 6 Bandar Lampung

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Materi Pokok : Bioteknologi

Alokasi Waktu : 2x Pertemuan

A. Kompetensi Inti

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang
1 : dianutnya
- KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin,
2 : tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan aam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan
3 : faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah abstrak
4 : terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar Dan Indikator

KOMPETENSI DASAR (KD)	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)
3.10 Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.	3.10.1 Menjelaskan pengertian Bioteknologi. 3.10.2 Menjelaskan prinsip dasar Bioteknologi. 3.10.3 Menguraikan jenis Bioteknologi. 3.10.4 Menjelaskan prinsip Bioteknologi Konvensional. 3.10.5 Menjelaskan prinsip Bioteknologi Modern. 3.10.6 Menjelaskan proses Bioteknologi Konvensional. 3.10.7 Menganalisis dampak pemanfaatan produk Bioteknologi di masyarakat.
4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.	4.10.1 Menyusun rencana kegiatan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini maka peserta diharapkan mampu :

3.10.1 Siswa dapat menjelaskan pengertian Bioteknologi dengan baik dan benar setelah melakukan studi literature.

3.10.2 Siswa dapat menjelaskan prinsip dasar bioteknologi dengan baik dan benar setelah melakukan studi literature.

3.10.3 Siswa dapat menguraikan jenis-jenis Bioteknologi.

3.10.4 Siswa dapat menjelaskan prinsip Bioteknologi Konvensional.

3.10.5 Siswa dapat menjelaskan prinsip Bioteknologi Modern.

3.10.6 Siswa dapat menjelaskan proses Bioteknologi Konvensional setelah melaksanakan praktik pembuatan tape singkong.

3.10.7 Siswa dapat menganalisis dampak pemanfaatan produk Bioteknologi di masyarakat setelah melakukan diskusi dengan kelompok.

4.10.1 Siswa dapat menyusun rencana kegiatan penerapan prinsip-prinsip Bioteknologi Konvensional dengan baik dan benar setelah melakukan diskusi dengan kelompok.

B. Materi Pembelajaran

Pada penelitian ini materi yang digunakan yaitu materi Bioteknologi, materi Bioteknologi merupakan materi yang diajarkan di kelas XII SMA Negeri 6 Bandar Lampung pada semester genap sebagai berikut :

C. Pengertian Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari kata latin yaitu bio (hidup), tekno (teknologi = penerapan) dan logos (ilmu). Bioteknologi adalah cabang biologi yang mempelajari pemanfaatan prinsip ilmiah dan rekayasa terhadap organisme, proses biologis untuk meningkatkan potensi organisme maupun menghasilkan produk dan jasa bagi kepentingan manusia bisa diartikan juga, Bioteknologi adalah penggunaan biokimia, mikrobiologi, dan rekayasa genetika secara terpadu untuk menghasilkan barang atau lainnya bagi kepentingan manusia. Bioteknologi dibagi ke dalam 2 bagian, yaitu bioteknologi modern dan bioteknologi konvensional. Salah satu contoh dari bioteknologi konvensional adalah pembuatan tape ini. Dan salah satu contoh dari bioteknologi modern adalah rekayasa genetika.

D. Jenis Bioteknologi

1. Bioteknologi Konvensional

Bioteknologi konvensional merupakan bioteknologi sederhana yang menerapkan ilmu biologi, biokimia. Rekayasa yang terjadi masih dalam tingkat yang terbatas. Bioteknologi konvensional menggunakan jasad hidup secara utuh. Proses biokimia dan proses genetik terjadi secara alami. Manipulasi yang dilakukan dalam bioteknologi ini hanya sebatas manipulasi pada lingkungan dan media tumbuh serta tidak sampai pada tahap rekayasa genetika. Seandainya ad, rekayasa yang berlangsung bersifat sederhana dan perubahan yang terjadi tidak tepat sasaran.

Biotektologi konvensional tidak dipakai untuk pembuatan produk secara mahal dan menggunakan biaya yang relatif rendah, selain itu ilmu yang digunakan pun biasanya diwariskan secara turun-temurun.

2. Bioteknologi Modern

Bioteknologi modern telah menggunakan teknik rekayasa tingkat tinggi dan terarah sehingga hasilnya dapat dikendalikan dengan baik. Teknik yang sering digunakan adalah dengan melakukan manipulasi genetik pada suatu jasad hidup secara terarah sehingga diperoleh hasil sesuai dengan yang diinginkan.

Teknik yang digunakan dalam bioteknologi modern adalah teknik manipulasi bahan genetik (DNA) secara *in vitro*, yaitu proses biologi yang berlangsung di luar sel atau organisme, misalnya dalam tabung percobaan. Oleh karena itu, bioteknologi modern juga dikenal dengan rekayasa genetika, yaitu proses yang ditujukan untuk menghasilkan organism transgenik. Organisme transgenik adalah organisme yang urutan informasi genetik dalam kromosomnya telah diubah sehingga mempunyai sifat menguntungkan yang dikehendaki.

Berbeda dengan bioteknologi konvensional, bioteknologi modern sudah memanfaatkan metode-metode mutakhir, yaitu :

1) Kultur Jaringan Tumbuhan

Kultur jaringan tumbuhan merupakan teknik menumbuhkembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Kultur jaringan dapat dilakukan karena adanya sifat totipotensi, yaitu kemampuan setiap sel tanaman untuk tumbuh menjadi individu baru bila berada dalam lingkungan yang sesuai. Teori ini pertama kali dikemukakan oleh G. Haberlandt (ahli fisiologi Jerman pada tahun 1898). Teori kemudian diuji ulang oleh F. C. Steward pada tahun 1969 dengan menggunakan satu sel empulur wortel. Lihat gambar berikut :

Dalam percobaannya, Steward dapat menumbuhkan satu sel empulur tersebut menjadi satu individu wortel. Dalam kultur jaringan, tanaman yang akan dikulturkan sebaiknya berupa jaringan muda yang sedang tumbuh, misalnya akar, daun muda, dan tunas. Bagian tumbuhan yang akan dikultur disebut sebagai eksplan.

a) Teknik Kultur Jaringan

Tanaman dengan teknik kultur jaringan dapat diperoleh dengan empat tahap sebagai berikut.

1. Tahap inisiasi adalah tahap penanaman eksplan ke dalam media. Media yang digunakan adalah media cair yang terdiri dari zat nutrisi dan zat pengatur tumbuh.
2. Tahap multiplikasi (perbanyak kultur), eksplan akan tumbuh menjadi jaringan seperti kalus berwarna putih disebut protocorm like body (PLB).

3. Tahap menghasilkan plantlet, PLB berkembang menjadi tanaman kecil yang disebut plantlet.

4. Tahap aklimatiasi, plantlet dipisahkan dan dikultur dalam media padat. Setelah plantlet tumbuh menjadi tanaman yang sempurna, maka tanaman tersebut dipindah ke polybag.

Kultur jaringan akan berhasil dengan baik apabila syarat-syarat yang diperlukan terpenuhi. Syarat-syarat tersebut antara lain, yaitu :

1. Pemilihan eksplan sebagai bahan dasar untuk pembentukan kalus.
2. Penggunaan medium yang cocok.
3. Keadaan aseptik.
4. Pengaturan udara yang baik.

b) Manfaat dan Kelemahan Kultur Jaringan

Dengan melakukan kultur jaringan tumbuhan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut.

1. Mendapat bibit banyak dalam waktu singkat yang identik dengan induknya.
2. Bibit terhindar dari hama dan penyakit.
3. Menghasilkan varietas baru seperti yang dikehendaki.
4. Mendapat hasil metabolisme tumbuhan (metabolit sekunder), misalnya karet, resin, tanpa areal tanaman yang luas dan tidak perlu menunggu tumbuhan dewasa.

5. Melestarikan tanaman-tanaman yang hampir punah.

Selain memiliki manfaat, kultur jaringan juga memiliki kelemahan-kelemahan yaitu sebagai berikut.

1. Diperlukan biaya yang relatif tinggi.
2. Hanya mampu dilakukan oleh orang-orang tertentu saja, karena memiliki keahlian khusus.
3. Bibit hasil kultur jaringan memerlukan proses aklimatisasi, karena terbiasa dalam kondisi lembap dan aseptik.

2.) Rekayasa Genetika

Rekayasa genetika adalah suatu proses perubahan gen-gen dalam tubuh makhluk hidup. Rekayasa genetika dilakukan dengan cara mengisolasi dan mengidentifikasi serta memperbanyak gen yang dikehendaki.

Berbagai teknik rekayasa genetika berkembang dimungkinkan karena ditemukannya :

- a) Enzim restriksi endonuklease yang dapat memotong benang DNA.
- b) Enzim ligase yang dapat menyambung kembali benang DNA.
- c) Plasmid yang dapat digunakan sbagai wahana memindahkan potongan benang DNA tertentu ke dalam sel mikroorganisme.

contohnya:

Teknik rekayasa genetika dapat dilakukan melalui :

1. Rekombinasi DNA

Rekombinasi DNA adalah proses penyambungan 2 DNA dari organisme yang berbeda. Hasil penggabungan DNA dari individu yang tidak sama ini disebut dengan DNA rekombinan. Gen dari satu individu yang disisipi atau digabungkan pada gen individu yang lain disebut transgen, individunya disebut transgenik. Rekombinasi DNA dapat terjadi secara alami dan buatan. Secara alami dapat terjadi dengan cara :

- a) Pindah silang, yaitu tukar menukar kromatid pada kromosom homolog sehingga DNA terputus dan tersambungkan secara silang.
- b) Transduksi, yaitu bersambungannya DNA bakteri yang satu dengan bakteri yang lain dengan prantara virus.
- c) Transformasi, yaitu pemindahan sifat-sifat dari satu mikroba ke mikroba lainnya melalui bagian-bagian DNA tertentu dari mikroba pertama.

Rekombinasi DNA secara buatan dilakukan dengan penyambungan DNA secara *in vitro*. Alasan dilakukan rekombinasi DNA ini adalah :

- a) Struktur DNA semua spesies sama.
- b) DNA dapat disambung-sambungkan.
- c) Ditemukan enzim pemotong dan penyambung.
- d) Gen dapat terekspresi di sel apapun.

Teknologi rekombinasi DNA memerlukan suatu prantara atau vektor untuk memasukkan gen ke dalam sel target berupa plasmid bakteri, sehingga merupakan bentuk teknologi plasmid. Plasmid adalah lingkaran kecil DNA bakteri atau eukariota

bersel satu yang dapat bereplikasi. Alasan dipilihnya plasmid bakteri adalah :

- a) Memiliki kemampuan memperbanyak diri melalui proses replikasi dan mudah disisipi gen lain.
- b) Pasmid dapat dipindah ke sel bakteri lain.
- c) Sifat plasmid pada keturan bakteri sama dengan induknya karena plasmid tidak terikat dengan kromosom inti.
- d) Merupakan molekul DNA yang mengandung gen tertentu.

Metode rekombinasi DNA adalah :

- a) Identifikasi gen yang diinginkan, dilakukan pada gen donor.
- b) Isolasi gen donor, dilakukan dengan cara memotong gen donor dari DNA sekitar yang mengelilinginya.
- c) Ekstrasi plasmid (cincin DNA) dari sel bakteri.
- d) Membuka plasmid dan menyisipkan potongan DNA pembawa informasi yang dikehendaki.
- e) Memasukkan plasmid berisi DNA rekombinan ke dalam sel bakteri.
- f) Membiakkan bakteri yang telah direkayasa di dalam tabung fermentasi.

Contoh rekombinasi DNA pada bakteri adalah pada pembuatan insulin oleh bakteri E. coli.

2. Teknik Hibridoma/Fusi Sel.

Teknik hibridoma adalah penggabungan 2 sel dari organisme berbeda ataupun sama (fusi sel) sehingga menghasilkan sel tunggal berupa sel hibrid (hibridoma) yang memiliki kombinasi sifat

dari kedua sel tersebut. Proses penggabungan sel menggunakan tenaga listrik, sehingga prosesnya disebut elektrofusi.

Hal-hal yang diperlukan dalam teknik hibridoma, yaitu :

- a) Sel sumber gen adalah sel-sel yang memiliki sifat yang diinginkan.
- b) Sel wadah adalah sel yang mampu membelah dengan cepat (misalnya sel mieloma).
- c) Fusi gen adalah zat-zat yang mempercepat fusi sel (misalnya NaN_3).

Teknik hibridoma dapat dimanfaatkan untuk pembuatan produk penting, misalnya antibodi monoklonal, pembentukan spesies baru, dan pemetaan kromosom.

3. Kloning

Kloning berasal dari bahasa Inggris *cloning* yang berarti suatu usaha untuk menciptakan duplikat suatu organisme melalui proses aseksual. Tujuan utama kloning adalah untuk mengisolasi gen yang diinginkan dari seluruh gen yang ada (kromosom) pada organisme donor. Untuk mencapai tujuan tersebut, kloning dapat dilakukan dengan kloning embrio dan transfer inti. Kloning embrio dilakukan dengan fertilisasi *in vitro*, misalnya kloning pada sapi yang secara genetik identik untuk memproduksi hewan ternak.

Sedangkan kloning dengan transfer inti yaitu pemindahan inti sel yang satu ke sel lain sehingga diperoleh individu baru yang memiliki sifat baru sesuai inti yang diterimanya. Kloning dengan transfer inti dilakukan dengan menggunakan sel somatis sebagai sumber gen. Contoh kloning dengan transfer inti adalah domba Dolly.

Penerapan Bioteknologi pada Beberapa Bidang

1. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Medis dan Kesehatan

Penerapan ini disebut sebagai bioteknologi merah, diawali dengan tahap analisa atau diagnosa suatu penyakit dan pengobatan sebuah penyakit. Beberapa contoh bioteknologi di bidang medis dan kesehatan misalnya penggunaan mikroorganisme pada antibiotik atau vaksin, penggunaan mikroorganisme pada hormon pada penyakit diabetes mellitus, bayi tabung, Antibodi Monoklonal, penggunaan sel induk untuk pengobatan penyakit stroke, dan terapi gen untuk penyembuhan penyakit genetik.

2. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Pertanian dan Peternakan

Bioteknologi ini bioteknologi hijau, dilakukan dengan memodifikasi genetik dan rekayasa genetika untuk memperoleh varietas unggul, produksi tinggi, kandungan gizi tinggi, tahan hama, patogen, dan herbisida. Hal ini memberikan sumbangan besar terhadap kemajuan ilmu pemuliaan tanaman (plant breeding) dan kehidupan manusia bahkan berdampak pada kemajuan ekonomi manusia itu sendiri.

3. Penerapan Bioteknologi dalam bidang pertambangan (biometalurgi)

Di bidang pertambangan berkembang bioteknologi untuk memisahkan logam dari bijihnya yaitu dengan pemanfaatan bakteri *Thiobacillus ferrooxidans*. Bakteri ini merupakan bakteri kemolitotrof yang mampu memisahkan logam dari bijihnya. Energy yang digunakan *Thiobacillus ferrooxidans* dalam memisahkan logam dari bijihnya berasal dari hasil oksidasi senyawa anorganik khususnya senyawa besi dan

belerang. Asam sulfat dari besi sulfat melarutkan logam dari bijihnya.

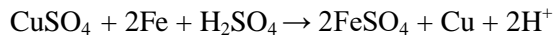
Berikut ini adalah tahapan bakteri dalam memisahkan tembaga dari bijihnya, yaitu :

a. Bakteri bereaksi dengan melarutkan senyawa belerang dan besi dalam batuan. Selanjutnya, bakteri mengoksidasi Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} .

b. Unsur S dalam FeS_2 bereaksi dengan ion hydrogen dan molekul oksigen membentuk H_2SO_4 .

c. Ion Fe^{3+} pada bijih yang mengandung CuSO_4 mengoksidasi ion Cu^+ menjadi Cu^{2+} dan bereaksi dengan SO_4^{2-} dari H_2SO_4 sehingga membentuk CuSO_4 .

d. Reaksi selanjutnya adalah sebagai berikut :



4. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Lingkungan (Biomediasi)

a. Pengolahan Limbah Cair

Limbah cair organik dapat diuraikan oleh bakteri anaerob menghasilkan bahan bakar alternatif (biogas). Limbah cair yang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat difermentasikan oleh *metanobakterium* secara anaerob sehingga mampu menghasilkan biogas.

b. Pengolahan Sampah/Limbah padat

Pengolahan sampah dengan bantuan mikroba adalah dengan cara pengomposan sampah-sampah organik. Pengomposan dapat dilakukan dengan aerobik maupun anaerobik.

c. Plastik Biodegradable

Salah satu usaha untuk mengurangi limbah plastic yang menimbulkan pencemaran adalah dengan cara memproduksi plastic yang mudah terurai (biodegradable) melalui bioteknologi. Mikroba yang mampu membuat plastic biodegradable antara lain *Alcaligenes eutrophus*. Plastic biodegradable lainnya adalah pululan yang diproduksi oleh *Aureobasidium pullulans*.

d. Pengolahan Limbah Minyak

Mikroorganismenya yang berperan dalam mengatasi limbah minyak, yaitu :

1) *Pseudomonas* hasil rekayasa genetika oleh **Dr. Chakrabarty** mampu membersihkan senyawa hidrokarbon dalam tumpahan minyak bumi dengan cara memecah ikatan hidrokarbon minyak.

2) *Acinetobacter calcoaceticus* mampu memproduksi emulsi yang menyebabkan minyak bercampur dengan air sehingga dapat dipecah oleh mikroba.

3) *Zygomonas campestris* dapat mengumpulkan tumpahan minyak setelah sebelumnya minyak diberi gum xanthan untuk mengentalkan.

Dampak Bioteknologi dan Cara Pencegahan Terhadap Dampak Negatif Bioteknologi

Bioteknologi memiliki dampak positif dan juga dampak negatif.

1. Dampak Positif Bioteknologi

Dampak positif dari bioteknologi adalah dihasilkannya produk-produk yang bermanfaat bagi peningkatan kesejahteraan manusia.

a. Bioteknologi pengolahan limbah menghasilkan produk biogas, kompos, dan lumpur aktif.

b. Bioteknologi di bidang kedokteran dapat menghasilkan obat-obatan, antar lain vaksin , antibiotik, antibodi monoklat, dan interferon

c. Bioteknologi dapat meningkatkan variasi dan hasil pertanian melalui kultur jaringan, fiksasi nitrogen pengendalian hama tanaman, dan pemberian hormon tumbuhan.

d. Bioteknologi dapat menghasilkan bahan bakar dengan pengolahan biomassa menjadi etanol (cair) dan metana (gas)

e. Bioteknologi di bidang industri dapat menghasilkan makanan dan minuman, antara lain pembuatan roti, nata decoco, brem, mentega, yoghurt, tempe, kecap, bir dan anggur

2. Dampak negatif bioteknologi

a. Menimbulkan penyakit pada manusia

Gen-gen yang mengkode untuk pembentukan antibiotic dapat saja mengalami kecelakaan di dalam tubuh bakteri sehingga menyebabkan penyakit pada manusia.

b. Menimbulkan reaksi alergi

Timbulnya alergi yang disebabkan karena mengkomsumsi produk transgenic.

C. Metode/Strategi Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model Pembelajaran : *Guided Inquiry Laboratory*

D. Media Pembelajaran

- Media visual : Gambar/foto, contoh produk Bioteknologi
- Projector motion media : Laptop, alat praktikum seperti mikroskop, pipet tetes, jarum pentul, cutter dll

E. Sumber Pembelajaran

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Buku Guru Biologi Kurikulum 2013 Kelas XII
- Buku Siswa Biologi Kurikulum 2013 Kelas XII
- Buku Biologi SMA Kelas XI yang relevan

F. Langkah-langkah pembelajaran

- Pertemuan Pertama**
-

Kegiatan	Sintaks Model Pembelajaran Guided Inquiry Laboratory	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<p>Pendidik :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none">Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplinMenyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran	

Apresiasi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari
- Apabila materi tema/projek ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
Definisi/pengertian Bioteknologi dan prinsip dasar Bioteknologi.

- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan.

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- Pembagian kelompok belajar, terdiri dari beberapa orang peserta didik
- Pendidik memberikan soal literasi sains kepada peserta didik
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
- Pendidik membagikan LKPD

Inti

- ***Observation***

Peserta didik mengamati fenomena melalui ketertarikan dan

KEGIATAN LITERASI

Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi struktur dan

memperoleh respon mereka. Peserta didik membuat rumusan masalah dengan membuat pertanyaan terhadap penyelidikan yang akan dilakukan. Pertanyaan diawal untuk pemicu dalam meneliti.

fungsi jaringan pada tumbuhan dengan cara :

- **Melihat**

Menampilkan beberapa contoh produk dari hasil Bioteknologi kepada peserta didik seperti tempe, keju, roti, kecap dll didepdan kelas.

- **Mengamati**

Setelah pendidik memperlihatkan contoh produk Bioteknologi peserta didik mengamati fenomena sains yang terjadi pada produk Bioteknologi yaitu tempe. Lalu peserta didik dengan seksama mengamati proses kegiatan praktikum yang tersedia pada LKPD yaitu :

1. Siapkanlah alat dan bahan untuk pengamatan.
2. Ambilah sedikit sampel jamur dari tempe menggunakan ujung jarum pentul. Letakkan jamur tersebut

pada kaca objek yang telah disiapkan.

3. Tutup kaca objek dengan kaca penutup. Perhatikan supaya tidak ada gelembung udara pada saat menutup kaca objek.
4. Amati dengan menggunakan mikroskop, mulai dari perbesaran rendah sampai tinggi.
5. Gambarlah hasil pengamatanmu

- **Membaca**

Setelah melakukan pengamatan peserta didik melakukan kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan disekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Bioteknologi. Lalu menyimpulkan dengan kalimat sendiri mengenai pengertian Bioteknologi.

- ***Manipulation***

Setelah mengamati suatu fenomena peserta didik merancang percobaan berdasarkan rumusan masalah.

- **Generalization**

Peserta didik membangun konsep berdasarkan penyelidikan atau praktikum terhadap preparat percobaan yang telah disediakan sebelumnya pada tahapan manipulasi.

- **Mendengar**

Pemberian materi *Definisi Bioteknologi dan prinsip dasar Bioteknologi.*

- **Menyimak**

Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : *Definisi Bioteknologi dan prinsip dasar Boteknologi.* Peserta didik dibimbing untuk merumuskan masalah atau pertanyaan yang terdapat dalam gambar dan berkaitan dengan wacana yang terdapat dalam Lembar Kerja Siswa

CRITICAL THINKING

- Pendidik mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok terdahulu.
- Setelah membentuk kelompok pendidik memperlihatkan beberapa produk hasil dari Bioteknologi yaitu tempe, roti, keju,

kecap dll yang sudah dibawa oleh guru.

- Siswa diberikan kesempatan untuk memperhatikan dengan seksama hasil produk Bioteknologi seperti tempe, kecap, keju, dan roti dll.

KEGIATAN LITERASI

Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan :

- ***Verification***

Peserta didik mempresentasikan hasil observasi, manipulasi dan generalisasi untuk menyamakan temuan konsep hasil percobaan/penyelidikan dan mencatat hasil verifikasi bersama.

- Mengamati
 - Peserta didik dengan seksama mengamati tempe dan mencoba menginterpretasikan.
 - Setelah diamati pendidik meminta peserta didik untuk membuka LKPD yang telah dibagikan oleh pendidik.
- Membaca sumber lain selain buku teks

Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Bioteknologi yang sedang dipelajari.

- ***Application***

Peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan temuan konsep berdasarkan hasil penemuan konsep dan kemudian diterapkan untuk memecahkan suatu masalah. Kesimpulan kemudian diaplikasikan untuk situasi tambahan sebagai jaminan.

- **Aktivitas**
 - Setelah terbentuk kelompok Peserta didik melakukan percobaan eksperimen secara mandiri mengamati mikroorganismen yang membantu fermentasi pada tempe, percobaan didampingi oleh pendidik. Peserta didik mengikuti tahapan praktikum yang sudah tersedia di LKPD, berikut tahapan praktikum :
 1. Siapkan alat dan bahan untuk pengamatan.

2. Ambil sedikit sampel jamur dari tempe menggunakan ujung jarum pentul. Letakkan jamur tersebut pada kaca objek yang telah disiapkan.
3. Tutup kaca objek dengan kaca penutup. Perhatikan supaya tidak ada gelembung udara pada saat menutup kaca objek.
4. Amati dengan menggunakan mikroskop, mulai dari perbesaran rendah sampai tinggi.
5. Gambarlah hasil pengamatanmu

COLLABORTION dan COMUNICATION

Peserta didik dalam bentuk kelompok untuk dapat :

- Mendiskusikan

Peserta didik dibimbing untuk berdiskusi tentang

hasil pengamatan yang mereka lakukan.

- Mengumpulkan informasi

Peserta didik menganalisis dan mengolah data hasil pengamatan percobaan dengan mengisi tabel dan bagan pada LKPD

- Mempresentasikan ulang

Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri terkait materi *Definisi Bioteknologi dan prinsip dasar Bioteknologi* dengan pemahamannya.

KEGIATAN LITERASI

- Peserta didik dibimbing untuk meriview proses kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan memberikan kesimpulan.

Penutup

Pendidik :

- ✓ Pendidik beserta peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan
- ✓ Pendidik meminta peserta didik untuk membaca materi pertemuan berikutnya.
- ✓ Pendidik menutup kegiatan proses pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam.

Kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pertemuan Kedua Sintaks Model Pembelajaran Guided Inquiry Laboratory	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<p>Pendidik :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apresiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya 	

- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari
- Apabila materi tema/projek ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :

Jenis-jenis Bioteknologi dan pemanfaatn Bioteknologi di berbagai bidang.

- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung

- Mengajukan pertanyaan.

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- Pembagian kelompok belajar, terdiri dari beberapa orang peserta didik
- Pendidik memberikan soal literasi sains kepada peserta didik
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
- Pendidik membagikan LKPD

Inti

• *Observation*

Peserta didik mengamati fenomena melalui ketertarikan dan memperoleh respon mereka. Peserta didik membuat rumusan

KEGIATAN LITERASI

Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dengan cara :

masalah dengan membuat pertanyaan terhadap penyelidikan yang akan dilakukan. Pertanyaan diawal untuk pemicu dalam meneliti.

- **Melihat**

Pendidik memperlihatkan contoh produk Bioteknologi untuk memberikan permasalahan.

- **Mengamati**

Siswa mengamati contoh produk Bioteknologi yang diperlihatkan oleh pendidik serta mengingat kembali materi pada pertemuan sebelumnya.

- **Membaca**

Kegiatan literasi ini dilakukan dirumah dan disekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan jenis-jenis Bioteknologi dan pemanfaatan Bioteknologi di berbagai bidang.

- **Mendengar**

Pemberian materi *Jenis-jenis Bioteknologi dan*

*pemanfaatan
Bioteknologi di
berbagai bidang.*

- **Menyimak**

Penjelasan
pengantar keigatan
secara garis
besar/global
tentang materi
pelajaran mengenai
materi :

*Jenis-jenis
Bioteknologi dan
pemanfaatn
Bioteknologi di
berbagai bidang.*

Peserta didik
dibimbing untuk
merumuskan
masalah atau
pertanyaan yang
berkaitan dengan
wacana yang
terdapat dalam
Lembar Kerja
Siswa

- ***Manipulation***

Setelah mengamati
suatu fenomena
peserta didik
merancang percobaan
berdasarkan rumusan
masalah.

CRITICAL THINKING

- Pendidik
mengarahkan siswa
untuk membentuk
kelompok terdahulu
dan menyiapkan
bahan serta
peralatan praktikum
seperti singkong,
ragi, wadah

penyimpanan, pirin, sendok dan garpu, panci kukus, kompor, kain lap dll.

- Setelah peralatan praktikum selesai disiapkan, Pendidik menjelaskan langkah-langkah praktikum yang ada di LKPD. Berikut langkah-langkah praktikum :

- ***Generalization***

Peserta didik membangun konsep berdasarkan penyelidikan atau praktikum terhadap preparat percobaan yang telah disediakan sebelumnya pada tahapan manipulasi.

1. Kukus singkong hingga matang, usahakan tidak terlalu matang agar tidak benyek.
2. Setelah dingin, tata singkong dalam toples tertutup yang telah dialasi daun pisang, dengan toples steril agar tidak ada bakteri yang menghambat proses fermentasi.
3. Taburi dengan ragi tape hingga rata..

4. Tutup kembali dengan daun pisang lalu tutup dengan tutup toples. Diamkan di tempat hangat selama 3 hari.

- Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi pertanyaan yang berkaitan dengan gambar atau materi pada LKPD yang telah disajikan pendidik.

• *Verification*

Peserta didik mempresentasikan hasil observasi, manipulasi dan generalisasi untuk menyamakan temuan konsep hasil percobaan/penyelidikan dan mencatat hasil verifikasi bersama.

KEGIATAN LITERASI

Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan :

- Mengamati
 - Peserta didik dengan mengamati penjelasan guru mengenai materi *Proses*

*pembuat
an
Bioteknol
ogi
Konvensi
onal.*

- Pendidik meminta peserta didik untuk membuka LKPD yang telah dibagikan oleh pendidik.

- **Aktivitas**

Peserta didik yang telah terbentuk kelompok dibimbing untuk melakukan kegiatan praktik pembuatan tape singkong sesuai dengan petunjuk LKPD yang telah disajikan oleh pendidik. Berikut ini tahapan praktikum :

1. Kukus singkong hingga matang, usahakan tidak terlalu matang agar tidak

- ***Application***

Peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan temuan konsep berdasarkan hasil penemuan konsep dan kemudian diterapkan untuk memecahkan suatu masalah. Kesimpulan kemudian

diaplikasikan untuk situasi tambahan sebagai jaminan.

benyek.

2. Setelah dingin, tata singkong dalam toples bertutup yang telah dialasi daun pisang, dengan toples steril agar tidak ada bakteri yang menghambat proses fermentasi.
3. Taburi dengan ragi tape hingga rata..
4. Tutup kembali dengan daun pisang lalu tutup dengan tutup toples. Diamkan di tempat hangat selama 3 hari.

COLLABORTION dan COMUNICATION

Peserta didik dalam bentuk kelompok untuk dapat :

- Mendiskusikan

Peserta didik dibimbing untuk berdiskusi hasil

pengamatan
percobaan
membuat tape
singkong
menggunakan ragi,
seperti faktor apa
saja yang bisa
mempengaruhi
proses fermentasi
pada tape singkong
dan menjawab
rumusan masalah
yang diajukan
terkait materi *Jenis-
jenis Bioteknologi
dan pemanfaatan
Bioteknologi di
berbagai bidang.*

- Mengumpulkan informasi

Peserta didik menganalisis dan mengolah data hasil pengamatan percobaan dengan mengisi tabel dan bagan pada LKPD.

- Mempresentasikan ulang

Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri terkait materi *Jeni-jenis Bioteknologi dan dampak pemanfaatan*

Bioteknologi di lingkungan masyarakat dengan pemahamannya.

- Guru dan peserta didik memberikan apresiasi dan menyimpulkan atas pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya.

KEGIATAN LITERASI

- Peserta didik menyelesaikan soal-soal penerapan di kehidupan sehari-hari yang terkait dengan materi *Bioteknologi* yang nantinya kesimpulan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan hasil temuan dari penyelidikan.

Penutup

Pendidik :

- ✓ Pendidik beserta peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan
- ✓ Pendidik meminta peserta didik untuk

membaca materi pertemuan berikutnya.

- ✓ Pendidik menutup kegiatan proses pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam.

G. Penilaian Hasil Belajar

Teknik Penelitian	Jenis Penelitian	Bentuk Instrumen
Tes	Tes soal kemampuan literasi sains	Soal kemampuan literasi berbentuk uraian
Non Tes	Angket sikap ilmiah	Angket sikap ilmiah berbentuk skala likert

Guru Bidang Studi Biologi

BandarLampung, Desember 2022
Peneliti,

Drs. Eko Riswanto
NIP. 196306131989011001

Annisa Rahma Destiara
NPM.1811060234

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KONTROL

Sekolah : SMAN 6 Bandar Lampung

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : XII/Genap

Materi Pokok : Bioteknologi

Alokasi Waktu : 2x Pertemuan

A. Kompetensi Inti

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
1 :
- KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan aam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
2 :
- KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
3 :
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan
4 :

B. Kompetensi Dasar Dan Indikator

KOMPETENSI DASAR (KD)	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)
<p>3.10 Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang diterapkan dalam bioproses menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.</p>	<p>3.10.1 Menjelaskan pengertian Bioteknologi. 3.10.2 Menjelaskan prinsip dasar Bioteknologi. 3.10.3 Menguraikan jenis Bioteknologi. 3.10.4 Menjelaskan prinsip Bioteknologi Konvensional. 3.10.5 Menjelaskan prinsip Bioteknologi Modern. 3.10.6 Menjelaskan proses Bioteknologi Konvensional. 3.10.7 Menganalisis dampak pemanfaatan produk Bioteknologi di masyarakat.</p>
<p>4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan</p>	<p>4.10.1 Menyusun rencana kegiatan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional</p>

<p>kan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanak an.</p>	
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini maka peserta diharapkan mampu :

- 3.10.1 Siswa dapat menjelaskan pengertian Bioteknologi dengan baik dan benar setelah melakukan studi literature.
- 3.10.2 Siswa dapat menejelaskan prinsip dasar bioteknologi dengan baik dan benar setelah melakukan studi literature.
- 3.10.3 Siswa dapat menguraikan jenis-jenis Bioteknologi.
- 3.10.4 Siswa dapat menjeaslkan prinsip Bioteknologi Konvensional.
- 3.10.5 Siswa dapat menjelaskan prinsip Bioteknologi Modern.
- 3.10.6 Siswa dapat menjelaskan proses Bioteknologi Konvensional setelah melaksanakan praktik pembuatan tape singkong.
- 3.10.7 Siswa dapat menganalisis dampak pemanfaatan produk Bioteknologi di masyarakat setelah melakukan diskusi dengan kelompok.
- 4.10.1 Siswa dapat menyusun rencana kegiatan penerapan prinsip-prinsip Bioteknologi Konvensional dengan baik dan benar setelah melakukan diskusi dengan kelompok.

D. Materi Pembelajaran

Pada penelitian ini materi yang digunakan yaitu materi Bioteknologi, materi Bioteknologi merupakan materi yang diajarkan di kelas XII SMA Negeri 6 Bandar Lampung pada semester genap sebagai berikut :

- **Pengertian Bioteknologi**

Bioteknologi berasal dari kata latin yaitu bio (hidup), tekno (teknologi = penerapan) dan logos (ilmu). Bioteknologi adalah cabang biologi yang mempelajari pemanfaatan prinsip ilmiah dan rekayasa terhadap organisme, proses biologis untuk meningkatkan potensi organisme maupun menghasilkan produk dan jasa bagi kepentingan manusia bisa diartikan juga, Bioteknologi adalah penggunaan biokimia, mikrobiologi, dan rekayasa genetika secara terpadu untuk menghasilkan barang atau lainnya bagi kepentingan manusia. Bioteknologi dibagi ke dalam 2 bagian, yaitu bioteknologi modern dan bioteknologi konvensional. Salah satu contoh dari bioteknologi konvensional adalah pembuatan tape ini. Dan salah satu contoh dari bioteknologi modern adalah rekayasa genetika.

- **Jenis Bioteknologi**

1. **Bioteknologi Konvensional**

Bioteknologi konvensional merupakan bioteknologi sederhana yang menerapkan ilmu biologi, biokimia. Rekayasa yang terjadi masih dalam tingkat yang terbatas. Bioteknologi konvensional menggunakan jasad hidup secara utuh. Proses biokimia dan proses genetik terjadi secara alami. Manipulasi yang dilakukan dalam bioteknologi ini hanya sebatas manipulasi pada lingkungan dan media tumbuh serta tidak sampai pada tahap rekayasa genetika. Seandainya ada rekayasa yang berlangsung bersifat sederhana dan perubahan yang terjadi tidak tepat sasaran. Bioteknologi konvensional tidak dipakai untuk pembuatan produk secara mahal dan menggunakan biaya yang relatif rendah, selain itu

ilmu yang digunakan pun biasanya diwariskan secara turun-temurun.

2. Bioteknologi Modern

Bioteknologi modern telah menggunakan teknik rekayasa tingkat tinggi dan terarah sehingga hasilnya dapat dikendalikan dengan baik. Teknik yang sering digunakan adalah dengan melakukan manipulasi genetik pada suatu jasad hidup secara terarah sehingga diperoleh hasil sesuai dengan yang diinginkan. Teknik yang digunakan dalam bioteknologi modern adalah teknik manipulasi bahan genetik (DNA) secara *in vitro*, yaitu proses biologi yang berlangsung di luar sel atau organisme, misalnya dalam tabung percobaan. Oleh karena itu, bioteknologi modern juga dikenal dengan rekayasa genetika, yaitu proses yang ditujukan untuk menghasilkan organism transgenik. Organisme transgenik adalah organisme yang urutan informasi genetik dalam kromosomnya telah diubah sehingga mempunyai sifat menguntungkan yang dikehendaki. Berbeda dengan bioteknologi konvensional, bioteknologi modern sudah memanfaatkan metode-metode mutakhir, yaitu :

2) Kultur Jaringan Tumbuhan

Kultur jaringan tumbuhan merupakan teknik menumbuhkembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Kultur jaringan dapat dilakukan karena adanya sifat totipotensi, yaitu kemampuan setiap sel tanaman untuk tumbuh menjadi individu baru bila berada dalam lingkungan yang sesuai. Teori ini pertama kali dikemukakan oleh G. Haberlandt (ahli fisiologi Jerman pada tahun 1898). Teori kemudian diuji ulang oleh F. C. Steward pada tahun 1969 dengan menggunakan satu sel empulur wortel. Dalam percobaannya, Steward dapat menumbuhkan satu sel empulur tersebut menjadi satu individu wortel. Dalam kultur jaringan,

tanaman yang akan dikulturkan sebiknya berupa jaringan muda yang sedang tumbuh, misalnya akar, daun muda, dan tunas. Bagian tumbuhan yang akan dikultur disebut sebagai eksplan.

a) Teknik Kultur Jaringan

Tanaman dengan teknik kultur jaringan dapat diperoleh dengan empat tahap sebagai berikut.

1. Tahap inisiasi adalah tahap penanaman eksplan ke dalam media. Media yang digunakan adalah media cair yang terdiri dari zat nutrisi dan zat pengatur tumbuh.
2. Tahap multiplikasi (perbanyak kultur), eksplan akan tumbuh menjadi jaringan seperti kalus berwarna putih disebut protocorm like body (PLB).
3. Tahap menghasilkan plantlet, PLB berkembang menjadi tanaman kecil yang disebut plantlet.
4. Tahap aklimatisasi, plantlet dipisahkan dan dikultur dalam media padat. Setelah plantlet tumbuh menjadi tanaman yang sempurna, maka tanaman tersebut dipindah ke polybag.

Kultur jaringan akan berhasil dengan baik apabila syarat-syarat yang diperlukan terpenuhi. Syarat-syarat tersebut antara lain, yaitu :

1. Pemilihan eksplan sebagai bahan dasar untuk pembentukan kalus.
2. Penggunaan medium yang cocok.
3. Keadaan aseptik.
4. Pengaturan udara yang baik.

b) Manfaat dan Kelemahan Kultur Jaringan

Dengan melakukan kultur jaringan tumbuhan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut.

1. Mendapat bibit banyak dalam waktu singkat yang identik dengan induknya.
2. Bibit terhindar dari hama dan penyakit.
3. Menghasilkan varietas baru seperti yang dikehendaki.
4. Mendapat hasil metabolisme tumbuhan (metabolit sekunder), misalnya karet, resin, tanpa areal tanaman yang luas dan tidak perlu menunggu tumbuhan dewasa.
5. Melestarikan tanaman-tanaman yang hampir punah.

Selain memiliki manfaat, kultur jaringan juga memiliki kelemahan-kelemahan yaitu sebagai berikut.

1. Diperlukan biaya yang relatif tinggi.
2. Hanya mampu dilakukan oleh orang-orang tertentu saja, karena memiliki keahlian khusus.
3. Bibit hasil kultur jaringan memerlukan proses aklimatisasi, karena terbiasa dalam kondisi lembap dan aseptik.

2.) Rekayasa Genetika

Rekayasa genetika adalah suatu proses perubahan gen-gen dalam tubuh makhluk hidup. Rekayasa genetika dilakukan dengan cara mengisolasi dan mengidentifikasi serta memperbanyak gen yang dikehendaki.

Berbagai teknik rekayasa genetika berkembang dimungkinkan karena ditemukannya :

- a) Enzim restriksi endonuklease yang dapat memotong benang DNA.
- b) Enzim ligase yang dapat menyambung kembali benang DNA.
- c) Plasmid yang dapat digunakan sebagai wahana memindahkan potongan benang DNA tertentu ke dalam sel mikroorganisme.

Penerapan Bioteknologi pada Beberapa Bidang Medis

1. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Medis dan Kesehatan

Penerapan ini disebut sebagai bioteknologi merah, diawali dengan tahap analisa atau diagnosa suatu penyakit dan pengobatan sebuah penyakit. Beberapa contoh bioteknologi di bidang medis dan kesehatan misalnya penggunaan mikroorganisme pada antibiotik atau vaksin, penggunaan mikroorganisme pada hormon pada penyakit diabetes mellitus, bayi tabung, Antibodi Monoklonal, penggunaan sel induk untuk pengobatan penyakit stroke, dan terapi gen untuk penyembuhan penyakit genetik.

2. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Pertanian dan Peternakan

Bioteknologi ini bioteknologi hijau, dilakukan dengan memodifikasi genetik dan rekayasa genetika untuk memperoleh varietas unggul, produksi tinggi, kandungan gizi tinggi, tahan hama, patogen, dan herbisida. Hal ini memberikan sumbangan besar terhadap kemajuan ilmu pemuliaan tanaman (plant breeding) dan kehidupan manusia bahkan berdampak pada kemajuan ekonomi manusia itu sendiri.

3. Penerapan Bioteknologi dalam bidang pertambangan (biometalurgi)

Di bidang pertambangan berkembang bioteknologi untuk memisahkan logam dari bijihnya yaitu dengan pemanfaatan bakteri *Thiobacillus ferrooxidans*. Bakteri ini merupakan bakteri kemolitotrof yang mampu memisahkan logam dari bijihnya. Energy yang digunakan *Thiobacillus ferrooxidans* dalam memisahkan logam dari bijihnya berasal dari hasil oksidasi senyawa anorganik khususnya senyawa besi dan belerang. Asam sulfat dari besi sulfat melarutkan logam dari bijihnya.

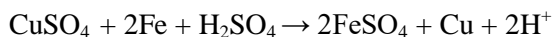
Berikut ini adalah tahapan bakteri dalam memisahkan tembaga dari bijihnya, yaitu :

a. Bakteri bereaksi dengan melarutkan senyawa belerang dan besi dalam batuan. Selanjutnya, bakteri mengoksidasi Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} .

b. Unsur S dalam FeS_2 bereaksi dengan ion hydrogen dan molekul oksigen membentuk H_2SO_4 .

c. Ion Fe^{3+} pada bijih yang mengandung CuSO_4 mengoksidasi ion Cu^+ menjadi Cu^{2+} dan bereaksi dengan SO_4^{2-} dari H_2SO_4 sehingga membentuk CuSO_4 .

d. Reaksi selanjutnya adalah sebagai berikut :



4. Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Lingkungan (Biomediasi)

a. Pengolahan Limbah Cair

Limbah cair organik dapat diuraikan oleh bakteri anaerob menghasilkan bahan bakar alternatif (biogas). Limbah cair yang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat difermentasikan oleh

metanobakterium secara anaerob sehingga mampu menghasilkan biogas.

b. Pengolahan Sampah/Limbah padat

Pengolahan sampah dengan bantuan mikroba adalah dengan cara pengomposan sampah-sampah organik. Pengomposan dapat dilakukan dengan aerobic maupun anaerobik.

c. Plastik Biodegradable

Salah satu usaha untuk mengurangi limbah plastic yang menimbulkan pencemaran adalah dengan cara memproduksi plastic yang mudah terurai (biodegradable) melalui bioteknologi. Mikroba yang mampu membuat plastic biodegradable antara lain *Alxaligenes eutrophus*. Plastic biodegradable lainnya adalah pululan yang diproduksi oleh *Aureobasidium pullulans*.

d. Pengolahan Limbah Minyak

Mikroorganisme yang berperan dalam mengatasi limbah minyak, yaitu :

1) *Pseudomonas* hasil rekayasa genetika oleh **Dr. Chakrabarty** mampu membersihkan senyawa hidrokarbon dalam tumpahan minyak bumi dengan cara memecah ikatan hidrokarbon minyak.

2) *Acinetobacter calcoacetinius* mampu memproduksi emulsi yang menyebabkan minyak bercampur dengan air sehingga dapat dipecah oleh mikroba.

3) *Zhantomonas campestris* dapat mengumpulkan tumpahan minyak setelah sebelumnya minyak diberi gum xanthan untuk mengentalkan.

Dampak Bioteknologi dan Cara Pencegahan Terhadap Dampak Negatif Bioteknologi

Bioteknologi memiliki dampak positif dan juga dampak negatif.

1. Dampak Positif Bioteknologi

Dampak positif dari bioteknologi adalah dihasilkannya produk-produk yang bermanfaat bagi peningkatan kesejahteraan manusia.

a. Bioteknologi pengolahan limbah menghasilkan produk biogas, kompos, dan lumpur aktif.

b. Bioteknologi di bidang kedokteran dapat menghasilkan obat-obatan, antar lain vaksin , antibiotik, antibodi monoklat, dan interferon

c. Bioteknologi dapat meningkatkan variasi dan hasil pertanian melalui kultur jaringan, fiksasi nitrogen pengendalian hama tanaman, dan pemberian hormon tumbuhan.

d. Bioteknologi dapat menghasilkan bahan bakar dengan pengolahan biomassa menjadi etanol (cair) dan metana (gas)

e. Bioteknologi di bidang industri dapat menghasilkan makanan dan minuman, antara lain pembuatan roti, nata decoco, brem, mentega, yoghurt, tempe, kecap, bir dan anggur

3. Dampak negatif bioteknologi

a. Menimbulkan penyakit pada manusia

Gen-gen yang mengkode untuk pembentukan antibiotic dapat saja mengalami kecelakaan di dalam tubuh bakteri sehingga menyebabkan penyakit pada manusia.

b. Menimbulkan reaksi alergi

Timbulnya alergi yang disebabkan karena mengkonsumsi produk transgenic.

c. Mengancam kelestarian alam

1. Jagung hasil rekayasa genetik dapat membunuh ulat yang tidak berbahaya.
2. Rekayasa genetika dapat menghasilkan gluma-gluma super.
3. Tanaman rekayasa genetika dapat membahayakan burung yang memakannya.
4. Menyebabkan kepunahan sebagian plasma nuftah asli karena yang dikembangkan sekarang hanya produk rekayasa genetika saja.

d. Berpotensi digunakan sebagai alat perang

Beberapa orang mungkin dengan sengaja menciptakan kombinasi gen-gen baru untuk kepentingan perang (semacam senjata kimia dan senjata biologi)

• **Metode/Strategi Pembelajaran**

Pendekatan : Sainifik

Model Pembelajaran : *Guided Inquiry Laboratory*

• **Media Pembelajaran**

- Media visual : Gambar/foto, Power Point
- Projected still media : LCD Projector
- Projector motion media : Video, laptop, alat praktikum seperti jarum franke, kaca objek, kapas, alkohol 70%, pengaduk

• **Sumber Pembelajaran**

- e. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- f. Buku Guru Biologi Kurikulum 2013 Kelas XII
- g. Buku Siswa Biologi Kurikulum 2013 Kelas XII
- h. Buku Biologi SMA Kelas XI yang relevan

- **Langkah-langkah pembelajaran**

- **Pertemuan Pertama**

Kegiatan	Sintaks Model Pembelajaran Guided Inquiry Laboratory	Deskripsi	Alokasi Waktu
----------	--	-----------	---------------

Pendahuluan

Pendidik :
Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran

Apresiasi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan

- materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya
 - Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari
- Apabila materi tema/projek ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :

Definisi/pengertian Bioteknologi dan prinsip dasar Bioteknologi.

- Menyampaikan tujuan pembelajaran

pada pertemuan yang berlangsung

- Mengajukan pertanyaan.

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- Pembagian kelompok belajar, terdiri dari beberapa orang peserta didik
- Pendidik memberikan soal literasi sains kepada peserta didik
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
- Pendidik membagikan LKPD

Inti

- Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik

KEGIATAN LITERASI

Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dengan cara :

- **Melihat**

Menayangkan gambar/video yang relevan tentang contoh produk Bioteknologi.

- **Mengamati**

Siswa mengamati gambar/video terkait materi *Jenis-jenis Bioteknologi*.

- **Membaca**

Kegiatan literasi ini dilakukan dirumah dan disekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Bioteknologi.

- Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan

- **Mendengar**

Pemberian materi
Definisi
Bioteknologi dan
prinsip dasar
Bioteknologi.

- **Menyimak**

Penjelasan
pengantar
kegiatan secara
garis besar/global
tentang materi
pelajaran
mengenai materi :
Definisi
Bioteknologi dan
prinsip dasar
Boteknologi.

Peserta didik
dibimbing untuk
merumuskan
masalah atau
pertanyaan yang
terdapat dalam
gambar/video dan
berkaitan dengan
wacana yang
terdapat dalam
Lembar Kerja
Siswa

- Membimbing pelatihan

CRITICAL THINKING

- Pendidik menjelaskan materi tentang *Definisi Bioteknologi*.
- Pendidik memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar atau materi pada LKPD yang telah disajikan oleh pendidik.

Contohnya :

Mengajukan pertanyaan tentang materi :

Contoh produk dari hasil Bioteknologi

Untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai

- Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik

dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk

mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu,

kemampuan merumuskan

pertanyaan untuk
membentuk pikiran kritis
yang perlu untuk cerdas
dan

belajar sepanjang hayat.

KEGIATAN LITERASI

Pesrta didik
mengumpulkan informasi
yang relevan untuk
menjawab pertanyaan yang
telah diidentifikasi
melalui kegiatan :

- Mengamati
dipelajari dalam
bentuk
gambar/video/slid
e presentasi yang
disajikan dengan
mencoba
menginterpretasi
kan.
 - Memberikan
kesempatan
untuk pelatihan
lanjutan dan
penerapan
 - Mengamati
dengan seksama
materi
Bioteknologi
yang sedang
 - Membaca sumber
lain selain buku
teks
- Secara disiplin
melakukan
kegiatan literasi

dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Bioteknologi yang sedang dipelajari.

- Aktivitas

Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal ditemukan selama melakukan kegiatan pengamatan pada keju dan roti

- Wawancara / tanya jawab

Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Bioteknologi yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada pendidik.

COLLABORTION dan COMUNICATION

Peserta didik dalam bentuk kelompok untuk dapat :

- Mendiskusikan

Peserta didik dibimbing untuk berdiskusi membahas pertanyaan atau menjawab rumusan masalah yang diajukan terkait materi *Definisi Bioteknologi dan prinsip dasar Bioteknologi.*

- Mengumpulkan informasi

Peserta didik mencatat informasi secara point-point terpentingnya saja terkait materi *Definisi Bioteknologi dan prinsip dasar Bioteknologi* pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

- Mempresentasikan ulang

Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri terkait materi *Definisi Bioteknologi dan prinsip dasar Bioteknologi* dengan pemahamannya.

CREATIVITY

Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan

- ✓ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi *Definisi Bioteknologi dan prinsip dasar Bioteknologi* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.
- ✓ Bertanya atas presentasi tentang materi *Definisi Bioteknologi dan*

*prinsip dasar
Bioteknologi*
yang dilakukan
dan peserta didik
diberi kesempatan
untuk
menjawabnya.

Penutup

Pendidik :

- ✓ Pendidik beserta peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan
- ✓ Pendidik meminta peserta didik untuk membaca materi pertemuan berikutnya.
- ✓ Pendidik menutup kegiatan proses pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam.

Kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pertemuan Kedua Sintaks Model Pembelajaran Guided Inquiry Laboratory 	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<p>Pendidik :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apresiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya 	

- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari
- Apabila materi tema/projek ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :

Jenis-jenis Bioteknologi dan pemanfaatn Bioteknologi di berbagai bidang.

- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan

yang berlangsung

- Mengajukan pertanyaan.

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- Pembagian kelompok belajar, terdiri dari beberapa orang peserta didik
- Pendidik memberikan soal literasi sains kepada peserta didik
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
- Pendidik membagikan LKPD

Inti

- Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik

KEGIATAN LITERASI

Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dengan cara :

- **Melihat**

Menayangkan gambar/video yang relevan tentang contoh produk Bioteknologi untuk memberikan permasalahan.

- **Mengamati**

Siswa mengamati gambar/video terkait materi *Bioteknologi*.

- **Membaca**

Kegiatan literasi ini dilakukan dirumah dan disekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang

berhubungan
dengan jenis-jenis jaringan
pada tumbuhan.

- Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan

- **Mendengar**

Pemberian materi
*Jenis-jenis
Bioteknologi dan
pemanfaatan
Bioteknologi di
berbagai bidang.*

- **Menyimak**

Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi :
*Jenis-jenis
Bioteknologi dan
pemanfaatan
Bioteknologi di
berbagai bidang.*
Peserta didik dibimbing untuk merumuskan masalah atau pertanyaan yang terdapat dalam gambar/video dan berkaitan dengan wacana yang terdapat dalam Lembar Kerja Siswa

- Membimbing pelatihan

CRITICAL THINKING

- Pendidik menjelaskan materi tentang *Jenis – jenis Bioteknologi dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.*
- Pendidik memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar atau materi pada LKPD yang telah disajikan oleh pendidik.

Contoh :

Pemanfaatan Bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari

untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke

pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk cerdas dan belajar sepanjang hayat.

- Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik

KEGIATAN LITERASI

Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan :

- Mengamati

Mengamati dengan seksama materi pemanfaatan *Bioteknologi* didalam *kehidupan sehari-hari* yang sedang dipelajari dalam bentuk kegiatan praktikum membuat tape singkong.

- Membaca sumber lain

Secara disiplin melakukan kegiatan literasi

- Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan

dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi *Pemanfaatan Bioteknologi didalam kehidupan sehari-hari.*

- Aktivitas

Peserta didik dibimbing untuk melakukan praktikum sesuai langkah yang terdapat dalam LKPD materi *Pemanfaatan Bioteknologi didalam kehidupan sehari-hari.*

- Wawancara

Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi *Pemanfaatan Bioteknologi didalam kehidupan sehari-hari* yang telah disusun dalam daftar pertanyaan

kepada pendidik.
Pendidik
membimbing
peserta didik
dalam
mengumpulkan
informasi untuk
menjawab
pertanyaan-
pertanyaan dari
rumusan masalah.

COLLABORTION dan COMUNICATION

Peserta didik dalam bentuk
kelompok untuk dapat :

- Mendiskusikan
Peserta didik
dibimbing untuk
berdiskusi hasil
pengamatan
percobaan
membuat tape
singkong
menggunakan
ragi, seperti faktor
apa saja yang bisa
mempengaruhi
proses
fermentasi pada
tape singkong dan
menjawab
rumusan masalah
yang diajukan
terkait materi
*Jenis-jenis
Bioteknologi dan
pemanfaatan
Bioteknologi di*

berbagai bidang.

- Mengumpulkan informasi

Peserta didik menganalisis dan mengolah data hasil pengamatan percobaan dengan mengisi tabel dan bagan pada LKPD.

- Mempresentasikan ulang

Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau

mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri terkait materi

Jeni-jenis Bioteknologi dan dampak pemanfaatan Bioteknologi di lingkungan masyarakat dengan pemahamannya.

- Guru dan peserta didik memberikan apresiasi dan menyimpulkan atas pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya.

Pendidik :

- ✓ Pendidik beserta peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan

Pendidik meminta peserta didik untuk membaca materi pertemuan

Penutup

Pendidik :

- ✓ Pendidik beserta peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan

- ✓ Pendidik meminta peserta didik untuk membaca materi pertemuan berikutnya.

- ✓ Pendidik menutup kegiatan proses pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam.

- **Penilaian Hasil Belajar**

Teknik Penelitian	Jenis Penelitian	Bentuk Instrumen
Tes	Tes soal kemampuan literasi sains	Soal kemampuan literasi berbentuk uraian
Non Tes	Angket sikap ilmiah	Angket sikap ilmiah berbentuk skala likert

Guru Bidang Studi Biologi

BandarLampung, Desember
2022

Peneliti,

Drs. Eko Riswanto
NIP. 196306131989011001

Annisa Rahma Destiara
NPM.1811060234

KISI-KISI SOAL LITERASI SAINS

PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Bioteknologi

Jumlah Soal : 5

Bentuk Soal : Uraian

No.	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	No Soal	Soal	Kunci Jawaban
1.	Proses	Memahami Fenomena Sains	Memahami fenomena sains tentang materi pemanfaatan Bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari, pembuatan tape singkong.	1	Singkong merupakan salah satu bahan makanan yang kaya karbohidrat. Pada proses pembuatan tape, karbohidrat mengalami proses peragian oleh mikroba <i>Saccharomyces cerevisiae</i> atau jasad renik tertentu, sehingga sifat-sifat bahan berubah menjadi lebih enak sekaligus mudah	Proses fermentasi pada tape menggunakan ragi. Mikroba pada ragi ini bekerja optimal dalam kondisi tanpa oksigen (anaerob) untuk mengubah amilum pada singkong menjadi glukosa, sehingga tape terasa manis. Dan mikroba

dicerna. Pada yang
pembuatan berperan
tape singkong dalam
secara proses
tradisional, fermentasi
singkong tape adalah
dikupas lalu *Saccharom*
dicuci, *yces*
kemudian *cerevisiae*
ditanak.
Setelah dingin
dicampur
dengan ragi
komersial,
dimasukkan
dalam wadah
yang dilapisi
daun pisang
dan
difermentasi
selama 1-3
hari pada suhu
kamar.
Terjadilah
proses
fermentasi
yang
mengubahnya
menjadi tape.
Pada saat
peragian ini,
terjadi
perubahan
bentuk dari
pati menjadi
glukosa yang
pada akhirnya
menghasilkan
alkohol.
Setelah tape di

2. Koten

Mengidentifikasi permasalahan ilmiah

Mengenal permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang tanaman transgenik dengan melakukan rekayasa genetika.

2

fermentasi singkong akan menjadi tape singkong yang menghasilkan cita rasa yang manis. Jika tape singkong terasa manis jelaskan reaksi fermentasi yang terjadi pada singkong dan sebutkan mikroba yang berperan dalam proses fermentasi tape!

Perhatikan artikel berikut!

Padi Transgenik Anti Hama Penggerek

Padi transgenik hasil penelitian LIPI sukses uji lapangan dan siap aplikasi. Padi jenis ini lebih

Adapun manfaat yang didapat dari rekayasa genetika pada padi transgenik didalam bidang pertanian yaitu padi transgenik ternyata lebih tahan terhadap serangga hama,

<p>tahan terhadap hama penggerek. Rekayasa genetik ini bertujuan agar padi yang ditanam tahan terhadap serangan hama, meskipun tanpa pestisida. Dengan cara konvensional belum bisa diatasi. Gen ketahanannya tidak ditemukan di padi dan kerabatnya. Sehingga terpaksa kita ambil gennya dari bakteri yang tidak berbahaya dari tanah. Gen ini disesuaikan dengan padi dan diintroduksi. Gen itu mengeluarkan kristal protein, bila ketemu kuncinya akan bersifat toksin,</p>	<p>meskipun tanpa pestisida.</p> <p>Keuntungan penggunaan rekayasa genetika yaitu meningkatnya derajat kesehatan manusia dengan diproduksinya hormon manusia seperti insulin dan hormon pertumbuhan, tersedianya bahan makanan yang lebih melimpah, proses industri yang lebih murah, dan ditemukannya tanaman yang tahan terhadap hama serta</p>
--	---

katanya.	dapat
	meningkat
Nam	kan hasil
un, Inez	panen.
menjamin	
bakteri tanah	
jenis <i>Bacillus</i>	
<i>thuringiensis</i>	Kerugian
ini hanya	penggunaan
bersifat toksin	rekanayasa
apabila	genetika
bertemu	yaitu
dengan ulat	terjadinya
hama	ketidakefektifan
penggerek	biologi
batang padi.	ekologis
Menurut dia,	disebabkan
bakteri	keragaman
berubah	individu
menjadi racun	hasil
ketika suasana	cloning,
basa,	terjadinya
sementara	perkembangan
untuk perut	biakan
manusia yang	yang tidak
sifatnya asam	terkendali
maka akan	dari jenis
cepat hancur	bakteri/organisme
dan tidak	alami
bersifat toksin.	ciptaan
Inez	baru di
menjelaskan	laboratorium,
bakteri	rekanayasa
<i>Bacillus</i>	genetika
<i>thuringiensis</i> ,	pada
ini dipakai	tanaman
telah sebagai	dapat
pestisida alami	menurunkan
yang sudah	efektifitas
teruji selama	pestisida

40-50 dan dapat
tahun. Kemudian menimbulkan
an tim penelitian
mencari berbagai
variannya gangguan
yang paling kesehatan
tepat guna seperti
mencari gen menimbulkan
yang jika an alergi
patah masih dan
ada penyakit
cadangannya lainnya.
untuk diambil
kristal
proteinnya.
Menurut dia,
protein dari
bakteri itu
akan terbentuk
hanya kalau
ada gigitan
serangga.

Sumber :
Seputar
Indonesia (17
November
2007)

Jelaskan
manfaat dari
rekayasa
genetika pada
padi
transgenik
didalam
bidang
pertanian dan
tuliskan

				kelebihan dan kekurangan dari rekayasa genetika!	
3.	Konteks	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mendesksri psikan atau menafsirkan fenomena ilmiah tentang materi rekayasa genetika.	3	<p>Mendel telah menemukan bahwa sifat-sifat makhluk hidup dapat diturunkan melalui faktor-faktor keturunan. Penemuan ini selanjutnya dikembangkan melalui penelitian yang menghasilkan fakta bahwa DNA membawa materi genetik. Melalui perkembangan bioteknologi muncul teknik rekayasa genetika. Dalam bidang kedokteran teknik rekayasa genetika dimanfaatkan untuk menghasilkan</p> <p>Proses pembuatan insulin melalui rekayasa genetika dilakukan dengan teknik DNA rekombinasi. Teknik ini dilakukan dengan menggabungkan gen untuk menghasilkan sebuah produk gen, seperti insulin. Proses pembuatan insulin dengan teknik DNA rekombinasi terdiri dari 7 tahapan, yaitu</p>

				insulin. Bagaimana proses pembuatan insulin dengan rekayasa genetika?	isolasi gen target, isolasi palsmid, ligasi gen target dan plasmid, transformasi DNA, screening biru putih, pembiasaan bakteri rekombinasi, panen insulin (Purifikasi)	
4.	Konteks	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan tentang materi jenis-jenis Bioteknologi dan dampak pemanfaatan Bioteknologi didalam kehidupan sehari-hari.	4	Yoghurt adalah hasil olahan susu yang rasanya asam dan mempunyai karakteristik yang khas serta mempunyai nilai gizi tinggi. Yoghurt yang beredar di pasaran mempunyai keasaman dan rasa yang tidak sama. Salah satu	Konsentrasi starter yang digunakan akan mempengaruhi kecepatan perombakan laktosa, pada waktu dan suhu inkubasi yang sama sehingga akan menghasilkan yoghurt yang

penyebabnya adalah penggunaan starter yang berbeda atau konsentrasi yang berbeda. Yoghurt A dibuat dengan lama fermentasi 6 jam. Yoghurt B dibuat dengan lama fermentasi 8 jam. Yoghurt C dibuat dengan lama fermentasi 10 jam. Waktu fermentasi sangat berpengaruh terhadap total asam, Ph, kekentalan/viskositas, dan total bakteri asam laktat.

mempunyai karakteristik yang berbeda

Bagaimana pengaruh kadar starter terhadap karakteristik yoghurt?

5. Proses	Memecahkan masalah	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global tentang materi fenomena sains dalam Bioteknologi Konvensional	5	<p>Dalam membuat adonan roti, diperlukan campuran tepung, air, garam, dan ragi. Kemudian adonan disimpan dalam wadah selama beberapa jam untuk proses fermentasi. Selama fermentasi, terjadi perubahan kimia pada adonan. Ragi merupakan jamur bersel satu yang mengubah amilum dan gula dalam tepung menjadi CO₂ dan alkohol. Fermentasi menyebabkan adonan roti mengembang.</p> <p>Mengapa adonan pada roti bisa mengembang?</p>	<p>Karena jamur ragi atau <i>Saccharomyces cereviceae</i> mengubah oksigen dan glukosa menjadi gas karbondioksida dan alkohol. Gas inilah yang menyebabkan adonan roti jadi mengembang.</p>
-----------	--------------------	--	---	---	---

1. Singkong merupakan salah satu bahan makanan yang kaya karbohidrat. Pada proses pembuatan tape, karbohidrat mengalami proses peragian oleh mikroba *Saccharomyces cerevisiae* atau jasad renik tertentu, sehingga sifat-sifat bahan berubah menjadi lebih enak sekaligus mudah dicerna. Pada pembuatan tape singkong secara tradisional, singkong dikupas lalu dicuci, kemudian ditanak. Setelah dingin dcampur dengan ragi komersial, dmasukkan dalam wadah yang dilapisi daun pisang dan difermentasi selama 1-3 hari pada suhu kamar. Terjadilah proses fermentasi yang mengubahnya menjadi tape. Pada saat peragian ini, terjadi perubahan bentuk dari pati menjadi glukosa yang pada akhirnya menghasilkan alkohol. Setelah tape di fermnetasi singkong akan menjadi tape singkong yang menghasilkan cita rasa yang manis. Jika tape singkong terasa manis jelaskan reaksi fermentasi yang terjadi pada sigkong dan sebutkan mikroba yang berperan dalam proses fermentasi tape!

2. Perhatikan artikel berikut

Padi Transgenik Anti Hama Penggerek

Padi transgenik hasil penelitian LIPI sukses uji lapangan dan siap aplikasi. Padi jenis ini lebih tahan terhadap hama penggerek. Rekayasa genetik ini bertujuan agar padi yang ditanam tahan terhadap serangan hama, meskipun tanpa pestisida. Dengan cara konvensional belum bisa diatasi. Gen ketahanannya tidak ditemukan di padi dan kerabatnya. Sehingga terpaksa kita ambil gennya dari bakteri yang nggak berbahaya dari tanah. Gen ini disesuaikan dengan padi dan diintroduksi. Gen itu mengeluarkan kristal protein, bila ketemu kuncinya akan bersifat toksin, katanya.

Namun, Inez menjamin bakteri tanah jenis bacillus thuringiensis ini hanya bersifat toksin apabila bertemu dengan ulat hama penggerek batang padi. Menurut dia, bakteri berubah menjadi racun ketika suasana basa, sementara untuk perut manusia yang sifatnya asam maka akan cepat hancur dan tidak bersifat toksin. Inez menjelaskan bakteri Bacillus thuringiensis, ini dipakai telah sebagai pestisida alami yang sudah teruji selama 40-50 tahun. Kemudian tim peneliti mencari variannya yang paling tepat guna mencari gen yang jika patah masih ada cadangannya untuk diambil kristal proteinnya. Menurut dia, protein dari bakteri itu akan terbentuk hanya kalau ada gigitan serangga.

Sumber : Seputar Indonesia (17 November 2007)

Jelaskan manfaat dari rekayasa genetika pada padi transgenik didalam bidang pertanian dan tuliskan kelebihan dan kekurangan dari rekayasa genetika!

3. Dalam membuat adonan roti, diperlukan campuran tepung, air, garam, dan ragi. Kemudian adonan disimpan dalam wadah selama beberapa jam untuk proses fermentasi. Selama fermentasi, terjadi perubahan kimia pada adonan. Ragi merupakan jamur bersel satu yang mengubah amilum dan gula dalam tepung menjadi CO_2 dan alkohol. Fermentasi menyebabkan adonan roti mengembang.
Mengapa adonan pada roti bisa mengembang?
4. Mendel telah menemukan bahwa sifat-sifat makhluk hidup dapat diturunkan melalui faktor-faktor keturunan. Penemuan ini selanjutnya dikembangkan melalui penelitian yang menghasilkan fakta bahwa DNA membawa materi genetik. Melalui perkembangan bioteknologi muncul teknik rekayasa genetika. Dalam bidang kedokteran teknik rekayasa genetika dimanfaatkan untuk menghasilkan insulin. Sebutkan tahap-tahap rekayasa genetika untuk memproduksi insulin!
5. Yoghurt adalah hasil olahan susu yang rasanya asam dan mempunyai karakteristik yang khas serta mempunyai nilai gizi tinggi. Yoghurt yang beredar di pasaran mempunyai keasaman dan rasa yang tidak sama. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan starter yang berbeda atau konsentrasi yang berbeda. Yoghurt A dibuat dengan lama fermentasi 6 jam. Yoghurt B dibuat dengan lama fermentasi 8 jam. Yoghurt C dibuat dengan lama fermentasi 10 jam. Waktu fermentasi sangat berpengaruh terhadap total asam, Ph, kekentalan/viskositas, dan total bakteri asam laktat.
Bagaimana pengaruh kadar starter terhadap karakteristik yoghurt?

Kunci jawaban :

1. Proses fermentasi pada tape menggunakan ragi. Mikroba pada ragi ini bekerja optimal dalam kondisi tanpa oksigen (anaerob) untuk mengubah amilum pada singkong menjadi glukosa, sehingga tape terasa manis. Dan mikroba yang berperan dalam proses fermentasi tape adalah *Saccharomyces cerevisiae*
2. Adapun manfaat yang didapat dari rekayasa genetika pada padi transgenik didalam bidang pertanian yaitu padi transgenik ternyata lebih tahan terhadap serangan hama, meskipun tanpa pestisida.

Keuntungan penggunaan rekayasa genetika yaitu meningkatnya derajat kesehatan manusia dengan diproduksinya hormon manusia seperti insulin dan hormon pertumbuhan, tersedianya bahan makanan yang lebih melimpah, proses industri yang lebih murah, dan ditemukannya tanaman yang tahan terhadap hama serta dapat meningkatkan hasil panen.

Kerugian penggunaan rekayasa genetika yaitu terjadinya ketidakseimbangan ekologis disebabkan keragaman individu hasil cloning, terjadinya perkembangbiakan yang tidak terkendali dari jenis bakteri/organisme ciptaan baru di laboratorium, rekayasa genetika pada tanaman dapat menurunkan efektifitas pestisida dan dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan seperti menimbulkan alergi dan penyakit lainnya.

3. Karena jamur ragi atau *Saccharomyces cereviceae* mengubah oksigen dan glukosa menjadi gas karbondioksida dan alkohol. Gas inilah yang menyebabkan adonan roti jadi mengembang.
4. Proses pembuatan insulin melalui rekayasa genetika dilakukan dengan teknik DNA rekombinan. Teknik ini dilakukan dengan menggabungkan gen untuk menghasilkan sebuah produk gen, seperti insulin. Proses pembuatan insulin dengan teknik DNA rekombinan terdiri dari 7 tahapan, yaitu isolasi gen target, isolasi plasmid,

ligasi gen target dan plasmid, transformasi DNA, screening biru putih, pembiakan bakteri rekombinan, panen insulin (Purifikasi).

5. Konsentrasi starter yang digunakan akan mempengaruhi kecepatan perombakan laktosa, pada waktu dan suhu inkubasi yang sama sehingga akan menghasilkan yoghurt yang mempunyai karakteristik yang berbeda

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

BIOTEKNOLOGI

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/semester : XII/II

Materi Pokok : Bioteknologi

Sub Materi Pokok : Bioteknologi

Nama Peserta Didik :

Kelas :

KOMPETE
NSI
DASAR

3.10 Memahami tentang prinsi-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.

4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.

INDIKAT
OR

3.10.1 Menjelaskan pengertian Bioteknologi.

3.10.2 Menjelaskan prinsip dasar Bioteknologi.

3.10.3 Menguraikan jenis Bioteknologi.

3.10.4 Menjelaskan prinsip Bioteknologi Konvensional.

3.10.5 Menjelaskan prinsip Bioteknologi Modern.

3.10.6 Meneielaskan proses Bioteknologi

RINGKASAN MATERI

Bioteknologi adalah penerapan ilmu biologi dengan menggunakan teknologi. Prinsip dasar bioteknologi adalah menggunakan sumber daya hayati untuk menghasilkan produk tertentu. Bioteknologi telah diterapkan dalam beberapa contoh proses berikut:

- Fermentasi
- Seleksi dan Hibridisasi
- Analisis Genetik
- Kultur Jaringan
- Rekombinasi DNA
- Analisis DNA

A. Jenis Bioteknologi

1. Bioteknologi Konvensional Penerapannya telah dilakukan sejak lama. Tujuannya adalah menciptakan produk pangan yang unggul seperti tempe, tahu, oncom, roti, keju, kefir, mentega, alkohol, dan sebagainya. Prosesnya mengutamakan fermentasi sederhana dari mikroba tanpa adanya rekayasa genetik dan alat-alat modern.
2. Bioteknologi Modern Bioteknologi ini dikembangkan pada masa modern dengan menggunakan peralatan mutakhir dan teknik rekayasa genetika. Tujuannya adalah menghasilkan produk tertentu dan bahkan organisme dengan modifikasi genetik (transgenik). Contoh bioteknologi modern: - Kloning, yaitu menciptakan makhluk kembar identik dengan cara menyisipkan inti sel individu donor pada sel telur kosong individu penerima. Hasilnya adalah keturunan yang sama persis dengan individu donor. - Teknologi Plasmid, yaitu menyisipkan gen tertentu dalam plasmid bakteri lalu membiakkan bakteri sehingga zat yang dikode oleh gen tersebut dihasilkan oleh bakteri. - Rekombinasi DNA/Transgenik, yaitu dengan menyisipkan DNA/gen tertentu ke dalam individu resipien sehingga sifat DNA/gen tersebut muncul pada dirinya. - Hibridoma, yaitu memfusi sel B limfosit dengan sel kanker yang masih membawa sifat kankernya. Hasilnya adalah sel B Plasma yang immortal. Tujuannya untuk memproduksi antibodi monoklonal.
3. Kultur Jaringan Kultur jaringan adalah suatu metode untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti sekelompok sel atau jaringan yang ditumbuhkan dengan kondisi aseptik, sehingga bagian tanaman tersebut dapat memperbanyak diri tumbuh menjadi tanaman lengkap kembali.

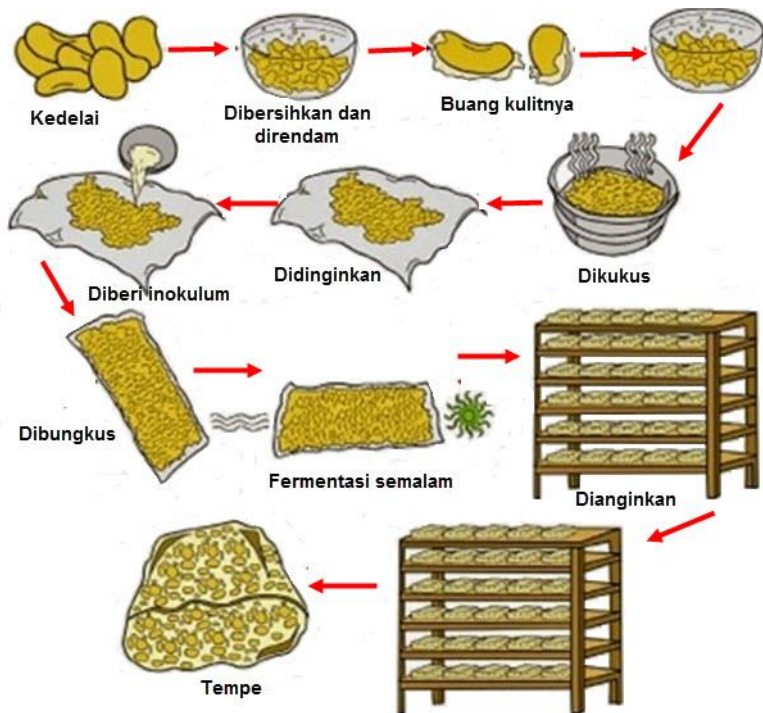
B. Aplikasi Bioteknologi

1. Bidang pangan terdapat produk hasil bioteknologi seperti tempe, tahu, kecap, dll.
2. Bidang sandang terdapat kapas transgenik yang menghasilkan kapas bervariasi.
3. Bidang pertanian ditemukan tanaman tahan hama dan penyakit.
4. Bidang peternakan terdapat domba kloning.
5. Bidang lingkungan terbentuknya metode bioremediasi untuk memulihkan lingkungan.
6. Bidang kesehatan ditemukannya metode produksi obat yang lebih efektif dan efisien.

❖ Alat dan Bahan Pembuatan Tape Singkong

1. *Observation*

Peserta didik mengamati fenomena melalui ketertarikan dan memperoleh respon mereka. Peserta didik membuat rumusan masalah dengan membuat pertanyaan terhadap penyelidikan yang akan dilakukan. Pertanyaan diawal untuk pemicu dalam meneliti. Perhatikan gambar berikut!




Gambar diatas merupakan proses pembuatan tempe hasil produk Bioteknologi konvensional. Amatilah gambar diatas lalu buatlah rumusan masalah mengenai proses pembuatan tempe!



2. Manipulation

Setelah mengamati suatu fenomena peserta didik merancang percobaan berdasarkan rumusan masalah.

Tuliskan rancangan percobaanmu berdasarkan pengamatan yang akan kamu lakukan!



3. Generalization

Peserta didik membangun konsep berdasarkan penyelidikan atau praktikum terhadap preparat percobaan yang telah disediakan sebelumnya pada tahapan manipulasi.

Setelah rancangan percobaan eksperimen yang sudah terbentuk peserta didik diminta untuk melaksanakan kegiatan praktikum dengan tahapan praktikum sebagai berikut :

❖ Alat dan bahan kegiatan praktikum

Alat :

1. Cutter
2. Jarum pentul
3. Mikroskop
4. Kaca objek
5. Kaca penutup
6. Pipet tetes
7. Air secukupnya

Bahan :

1. Tempe
2. Air secukupnya

Prosedur Kerja

1. Siapkan alat dan bahan untuk pengamatan.
2. Ambilah sedikit sampel jamur dari tempe menggunakan ujung jarum pentul. Letakkan jamur tersebut pada kaca objek yang telah disiapkan.
3. Tutup kaca objek dengan kaca penutup. Perhatikan supaya tidak ada gelembung udara pada saat menutup kaca objek.
4. Amati dengan menggunakan mikroskop, mulai dari perbesaran rendah sampai tinggi.
5. Gambarlah hasil pengamatanmu

Hasil Pengamatan

Gambar

Keterangan

Nama mikroorganisme :

.....

Manfaat :

4. Verification

Peserta didik mempresentasikan hasil observasi, manipulasi dan generalisasi untuk menyamakan temuan konsep hasil percobaan/penyelidikan dan mencatat hasil verifikasi bersama. Persentasikanlah hasil pengamatanmu dengan baik dan benar!

5. Application

Peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan temuan konsep berdasarkan hasil penemuan konsep dan kemudian diterapkan untuk memecahkan suatu masalah. Kesimpulan kemudian diaplikasikan untuk situasi tambahan sebagai jaminan. Peserta didik menjawab pertanyaan/rumusan masalah yang sebelumnya telah dibuat!

Tuliskan jawaban dari rumusan masalahmu :

SELAMAT MENGERJAKAN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Fermentasi Pembuatan Tape Singkong

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/semester : XII/II

Materi Pokok : Bioteknologi

Sub Materi Pokok : Bioteknologi Konvensional

Nama Peserta Didik :

Kelas :

KOMPETENSI
DASAR

3.10 Memahami tentang prinsi-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.

4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.

INDIKATOR

3.10.7 Menganalisi dampak pemanfaatan produk Bioteknologi di masyarakat.

4.10.1 Menyusun rencana kegiatan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional.

WACANA

Tape merupakan hasil dari proses fermentasi bahan makanan dengan bantuan suatu mikroorganisme yang disebut ragi atau khamir. Pada umumnya, tape hasil fermentasi mengandung senyawa etanol. Namun, kadar etanol yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan makanan dan ragi yang digunakan. Mikroorganisme yang berperan dalam proses pembuatan tape adalah dari genus *Saccharomyces cerevisiae*. Proses pembuatan tape harus ditutup rapat agar fermentasi bekerja dengan baik, selain itu untuk menghindari mikroorganisme lain yang dapat membuat rasa tape menjadi asam dan tidak manis. Kelebihan bahan makanan hasil fermentasi, dibandingkan makanan biasa yaitu mudah dicerna, dapat dimanipulasi menjadi berbagai jenis makanan. Dengan adanya fermentasi, kita dapat memanfaatkan keahlian khusus untuk menghasilkan produk dan jasa atau jasa organisme untuk mengelola bahan baku menjadi bahan yang berguna/bermanfaat misalnya dalam fermentasi pembuatan tape singkong.

1. *Observation*

Peserta didik mengamati fenomena melalui ketertarikan dan memperoleh respon mereka. Peserta didik membuat rumusan masalah dengan membuat pertanyaan terhadap penyelidikan yang akan dilakukan. Pertanyaan diawal untuk pemicu dalam meneliti.

Peserta didik mengamati langsung singkong yang mereka bawa tape singkong yang sudah jadi yang telah disiapkan oleh guru, setelah mengamati tape secara langsung peserta didik membuat pertanyaan/rumusan masalah yang berkaitan dengan tape singkong.

2. *Manipulation*

Setelah mengamati suatu fenomena peserta didik merancang percobaan berdasarkan rumusan masalah.

Tuliskan rancangan percobaanmu berdasarkan pengamatan yang akan kamu lakukan!

3. *Generalization*

Peserta didik membangun konsep berdasarkan penyelidikan atau praktikum terhadap preparat percobaan yang telah disediakan sebelumnya pada tahapan manipulasi.

Setelah rancangan percobaan eksperimen yang sudah terbentuk peserta didik diminta untuk melaksanakan kegiatan praktikum dengan tahapan praktikum sebagai berikut :

❖ Alat dan bahan kegiatan praktikum

Alat :

8. Baskom
9. Panci
10. Sendok
11. Toples/wadah
12. Piring

Bahan :

3. Singkong
4. Ragi tape dihaluskan
5. Daun pisang untuk alas

Prosedur Kerja

1. Kukus singkong hingga matang, usahakan tidak terlalu matang agar tidak benyek.
2. Setelah dingin, tata singkong dalam toples bertutup yang telah dialasi daun pisang, dengan toples steril agar tidak ada bakteri yang menghambat proses fermentasi.
3. Taburi dengan ragi tape hingga rata..
4. Tutup kembali dengan daun pisang lalu tutup dengan tutup toples. Diamkan di tempat hangat selama 3 hari.

Saat sudah ditutup dengan menggunakan tutup toples/bekal di sinilah terjadi proses fermentasi.

Hasil Pengamatan

No.	Parameter Uji	Penilaian (keterangan)
1.	Rasa	
2.	Warna	
3.	Tekstur	
4.	Aroma	

4. **Verification**

Peserta didik mempresentasikan hasil observasi, manipulasi dan generalisasi untuk menyamakan temuan konsep hasil percobaan/penyelidikan dan mencatat hasil verifikasi bersama. Persentasikanlah hasil pengamatanmu dengan baik dan benar!

5. **Application**

Peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan temuan konsep berdasarkan hasil penemuan konsep dan kemudian diterapkan untuk memecahkan suatu masalah. Kesimpulan kemudian diaplikasikan untuk situasi tambahan sebagai jaminan.

Peserta didik menjawab pertanyaan/rumusan masalah yang sebelumnya telah dibuat!

Tuliskan jawaban dari rumusan masalahmu :

No	Indikator	Aspek yang diamati	Bentuk persyaratan	
			Positif	Negatif
1	Rasa ingin tahu	Mengajukan pertanyaan	1	16
		Sering mengamati	2	17
				18
		Menjawab pertanyaan	3	19
2	Bekerja sama	Bekerja sama satu kelompok	4	
		Bekerja sama menganalisis data	5	20
		Berpartisipasi aktif dalam kelompok	6	21
		Bersedia bertukar pemikiran	7	22
3	Bersikap	Menemukan pembenaran	8	23

	skeptis	dengan bukti-bukti	9	
		Melaporkan apa adanya tanpa adanya manipulasi data	10	24
		Menyelidiki bukti-bukti yang melatarbelakangi suatu kesimpulan	11	25
4	Bersikap positif terhadap kegagalan	Menerima konsekuensi gagal dalam pengamatan	12	26
		Memperbaiki kesalahan dalam menganalisis data	13	27
5	Menerima perbedaan	Menerima masukan pendapat orang lain		28
		Menghargai pendapat orang lain	14	29
6	Mengutamakan bukti	Menemukan bukti yang memperkuat kesimpulan	15	30

KISI – KISI LEMBAR ANGGKET SIKAP ILMIAH

PENILAIAN SIKAP ILMIAH

(ANGKET SIKAP ILMIAH)

Nama : _____

Kelas : _____

A. Petunjuk :

- ✓ Pilihlah salah satu jawaban dibawah ini dengan cara memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang disediakan
- ✓ Pertanyaan-pertanyaan ini mengandung pernyataan positif dan negative
- ✓ Dalam menjawab angket ini diharapkan peserta didik menjawab seobjektif mungkin sesuai dengan yang peserta didik alami
- ✓ Sebelum mengisi kolom pada tabel sebaiknya mengisi kelengkapan identitas seperti nama dan kelas
- ✓ Angket ini tidak mempengaruhi sama sekali terhadap nilai Biologi anda

B. Keterangan pilihan jawaban

1. Persyaratan Negatif

SL : Selalu	= 1
SR : Sering	= 2
KD : Kadang-kadang	= 3
TP : Tidak Pernah	= 4

2. Persyaratan Positif

SL : Selalu	= 4
SR : Sering	= 3
KD : Kadang-kadang	= 2
TP : Tidak Pernah	= 1

No.	Pertanyaan Positif	Pilihan Jawaban			
		SL	SR	KD	TP
1	Saya bertanya dengan guru mengenai materi Bioteknologi yang kurang saya pahami				
2	Saya melaksanakan praktikum dengan membaca prosedur yang telah diterapkan				
3	Jika saya menemukan kesulitan dalam menjawab pertanyaan, maka saya akan mencari tahu jawabannya dengan buku yang relevan/sesuai dengan pelajaran Biologi				
4	Saya berupaya mencari informasi terkait materi pelajaran dengan teman kelompok				
5	Saya berupaya membantu teman dalam menganalisis data hasil pengamatan				
6	Pada saat berjalannya diskusi saya lebih banyak diam dan mendengarkan				
7	Saya menjawab pertanyaan dari kelompok lain dengan pemikiran saya sendiri, tidak menghiraukan pendapat kelompok saya				
8	Sebelum mengumpulkan tugas, saya memeriksa terlebih dahulu hasil pengamatannya				
9	Untuk menguatkan hasil pembelajaran, saya mencari buku-buku yang relevan				
10	Saya membuat data sesuai dengan hasil pengamatan				
11	Saya menulis kesimpulan secara teliti dengan melihat pelajaran yang sudah disampaikan dalam presentasi oleh kelompok				
12	Saya siap menerima konsekuensi saat melakukan pengamatan				

13	Saya memperbaiki kesalahan dalam menganalisis data hasil pengamatan				
14	Saya tidak pernah memaksakan pendapat saya kepada orang lain				
15	Saya mengutamakan bukti hasil praktikum untuk mendukung kesimpulan yang dibuat				
	Pertanyaan Negatif	SL	SR	KD	TP
16	Saya malu bertanya kepada guru mengenai materi yang belum dipahami				
17	Saya enggan mengamati setiap langkah pembelajaran materi Bioteknologi				
18	Saya melaksanakan praktikum tanpa membaca prosedur yang telah diterapkan				
19	Jika saya menemukan pertanyaan yang sulit, saya mengabaikannya				
20	Saat menganalisis data saya pasif dan tidak membantu teman di kelompok saya				
21	Saya merasa bosan apabila terjadi perbedaan pendapat saat berdiskusi				
22	Saya enggan mencari solusi terbaik apabila terjadi perbedaan pendapat				
23	Untuk menguatkan hasil pembelajaran, saya enggan mencari buku-buku yang relevan				
24	Saya malas membuat data/laporan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan				
25	Apabila salah satu anggota kelompok menyimpulkan hasil pengamatan saya tidak menyelidiki ulang kesimpulan tersebut				
26	Saya enggan melakukan pengamatan karena saya takut kemungkinan terjadi sesuatu kesalahan				
27	Saya mengetahui kesalahan data hasil pengamatan tanpa memperbaikinya				

- | | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 28 | Saya mengabaikan pendapat teman-teman apabila tidak sejalan dengan pendapat saya | | | |
| 29 | Saya memaksakan pendapat orang lain | | | |
| 30 | Saya lalai terhadap bukti bukti yang ada untuk mendukung kesimpulan | | | |

Skor maksimal :

Total jumlah responden yang memilih X Pilihan angka skor likert

Interpeksi Skor Perhitungan :

Y = skor tertinggi likert x jumlah responden

X = skor terendah likert x jumlah responden

Rumus Index %

Total Skor / Y x Jumlah responden

Rumus Interval :

I = Jumlah responden / Jumlah skor (Likert)

Penyelesaian Akhir :

Total skor / Y / Jumlah responden

ANGKET SIKAP ILMIAH

Nama : _____

Kelas : _____

A. Petunjuk :

- ✓ Pilihlah salah satu jawaban dibawah ini dengan cara memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang disediakan
- ✓ Pertanyaan-pertanyaan ini mengandung pernyataan positif dan negative
- ✓ Dalam menjawab angket ini diharapkan peserta didik menjawab seobjektif mungkin sesuai dengan yang peserta didik alami
- ✓ Sebelum mengisi kolom pada tabel sebaiknya mengisi kelengkapan identitas seperti nama dan kelas
- ✓ Angket ini tidak mempengaruhi sama sekali terhadap nilai Biologi anda

B. Keterangan pilihan jawaban

1. Persyaratan Negatif

SL : Selalu = 1
SR : Sering = 2
KD:Kadang-kadang= 3
TP : Tidak Pernah = 4

2. Persyaratan Positif

SL : Selalu = 4
SR : Sering = 3
KD : Kadang-kadang= 2
TP : Tidak Pernah = 1

No.	Pertanyaan Positif	Pilihan Jawaban			
		SL	SR	KD	TP
1	Saya bertanya dengan guru mengenai materi Bioteknologi yang kurang saya pahami				
2	Saya melaksanakan praktikum dengan membaca prosedur yang telah diterapkan				
3	Jika saya menemukan kesulitan dalam menjawab pertanyaan, maka saya akan mencari tahu jawabannya dengan buku yang relevan/sesuai dengan pelajaran Biologi				
4	Saya berupaya mencari informasi terkait materi pelajaran dengan teman kelompok				
5	Saya berupaya membantu teman dalam menganalisis data hasil pengamatan				
6	Pada saat berjalannya diskusi saya lebih banyak diam dan mendengarkan				
7	Saya menjawab pertanyaan dari kelompok lain dengan pemikiran saya sendiri, tidak menghiraukan pendapat kelompok saya				
8	Sebelum mengumpulkan tugas, saya memeriksa terlebih dahulu hasil pengamatannya				
9	Untuk menguatkan hasil pembelajaran, saya mencari buku-buku yang relevan				
10	Saya membuat data sesuai dengan hasil pengamatan				
11	Saya menulis kesimpulan secara teliti dengan melihat pelajaran yang sudah disampaikan dalam presentasi oleh kelompok				
12	Saya siap menerima konsekuensi saat melakukan pengamatan				

13	Saya memperbaiki kesalahan dalam menganalisis data hasil pengamatan				
14	Saya tidak pernah memaksakan pendapat saya kepada orang lain				
15	Saya mengutamakan bukti hasil praktikum untuk mendukung kesimpulan yang dibuat				
	Pertanyaan Negatif	SL	SR	KD	TP
16	Saya malu bertanya kepada guru mengenai materi yang belum dipahami				
17	Saya enggan mengamati setiap langkah pembelajaran materi Bioteknologi				
18	Saya melaksanakan praktikum tanpa membaca prosedur yang telah diterapkan				
19	Jika saya menemukan pertanyaan yang sulit, saya mengabaikannya				
20	Saat menganalisis data saya pasif dan tidak membantu teman di kelompok saya				
21	Saya merasa bosan apabila terjadi perbedaan pendapat saat berdiskusi				
22	Saya enggan mencari solusi terbaik apabila terjadi perbedaan pendapat				
23	Untuk menguatkan hasil pembelajaran, saya enggan mencari buku-buku yang relevan				
24	Saya malas membuat data/laporan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan				
25	Apabila salah satu anggota kelompok menyimpulkan hasil pengamatan saya tidak menyelidiki ulang kesimpulan tersebut				
26	Saya enggan melakukan pengamatan karena saya takut kemungkinan terjadi sesuatu kesalahan				
27	Saya mengetahui kesalahan data hasil pengamatan tanpa memperbaikinya				

- 28 Saya mengabaikan pendapat teman-teman apabila tidak sejalan dengan pendapat saya
- 29 Saya memaksakan pendapat orang lain
- 30 Saya lalai terhadap bukti bukti yang ada untuk mendukung kesimpulan

--	--	--

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

BIOTEKNOLOGI

(100)

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/semester : XII/II

Materi Pokok : Bioteknologi

Sub Materi Pokok : Bioteknologi

Nama Peserta Didik : 1. Anisa Maesi 2. Astri Nurhayati
3. Hafifah Arifah 4. Winda Anggrani
Kelas : XII MIPA 1
5. Recha Aprilia 6. Manda dea
7. Rosa Mashva

KOMPETENSI
DASAR

- 3.10 Memahami tentang prinsi-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.
- 4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.

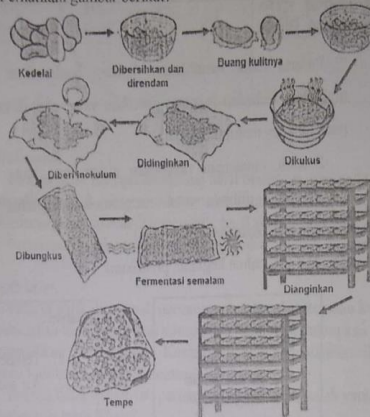
INDIKATOR

- 3.10.1 Menjelaskan pengertian Bioteknologi.
- 3.10.2 Menjelaskan prinsip dasar Bioteknologi.
- 3.10.3 Menguraikan jenis Bioteknologi.
- 3.10.4 Menjelaskan prinsip Bioteknologi Konvensional.
- 3.10.5 Menjelaskan prinsip Bioteknologi Modern.
- 3.10.6 Menjelaskan proses Bioteknologi Konvensional.
- 4.10.1 Menyusun rencana kegiatan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional

1. Observation

Peserta didik mengamati fenomena melalui ketertarikan dan memperoleh respon mereka. Peserta didik membuat rumusan masalah dengan membuat pertanyaan terhadap penyelidikan yang akan dilakukan. Pertanyaan diawal untuk pemicu dalam meneliti.

Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas merupakan proses pembuatan tempe hasil produk Bioteknologi konvensional. Amatilah gambar diatas lalu buatlah rumusan masalah mengenai proses pembuatan tempe!

20

1. Mengapa sebelum di beri inokulum bahan harus dalam keadaan dingin? ✓
2. bagaimana peranan mikroorganisme *Rhizopus Oryzae* dalam proses pembuatan tempe? ✓
3. Adakah kendala atau hambatan yang bisa membuat pembuatan tempe gagal? ✓

2. Manipulation

Setelah mengamati suatu fenomena peserta didik merancang percobaan berdasarkan rumusan masalah.

Tuliskan rancangan percobaanmu berdasarkan pengamatan yang akan kamu lakukan!

20

1. Siapkan Tempe
2. ambil jamur tempe
3. Taruh jamur di kaca objek
4. taruh kaca penutup
5. tempatkan kaca mikroskop diatas meja preparat
6. Putar kenop fokus ke objek ukurn 5x . 540/0,65
160/0,17
7. lihat objek menggunakan mikroskop

3. Generalization

Peserta didik membangun konsep berdasarkan penyelidikan atau praktikum terhadap preparat percobaan yang telah disediakan sebelumnya pada tahapan manipulasi.

Setelah rancangan percobaan eksperimen yang sudah terbentuk peserta didik diminta untuk melaksanakan kegiatan praktikum dengan tahapan praktikum sebagai berikut :

❖ Alat dan bahan kegiatan praktikum

Alat :

1. Cuter
2. Jarum pentul
3. Mikroskop
4. Kaca objek
5. Kaca penutup
6. Pipet tetes
7. Air secukupnya


Bahan :

1. Tempe
2. Air secukupnya

Prosedur Kerja

1. Siapkan alat dan bahan untuk pengamatan.
2. Ambil sedikit sampel jamur dari tempe menggunakan ujung jarum pentul. Letakkan jamur tersebut pada kaca objek yang telah disiapkan.
3. Tutup kaca objek dengan kaca penutup. Perhatikan supaya tidak ada gelembung udara pada saat menutup kaca objek.
4. Amatilah dengan menggunakan mikroskop, mulai dari perbesaran rendah sampai tinggi.
5. Gambarlah hasil pengamatanmu

Hasil Pengamatan

Gambar	Keterangan
<p>25</p> 	<p>Nama mikroorganisme: <i>Rhizopus oryzae</i></p> <p>Manfaat: Memiliki kemampuan dalam memecah beberapa sumber gula menjadi biomassa serta memiliki peranan penting dalam industri pangan</p>

4. Verification

15 Peserta didik mempresentasikan hasil observasi, manipulasi dan generalisasi untuk menyamakan temuan konsep hasil percobaan/penyelidikan dan mencatat hasil verifikasi bersama. Persentasikanlah hasil pengamatanmu dengan baik dan benar!

5. Application

Peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan temuan konsep berdasarkan hasil penemuan konsep dan kemudian diterapkan untuk memecahkan suatu masalah. Kesimpulan kemudian diaplikasikan untuk situasi tambahan sebagai jaminan.

20 Peserta didik menjawab pertanyaan/rumusan masalah yang sebelumnya telah dibuat!

Tulislah jawaban dari rumusan masalahmu :

1. karena bila ragi ditubarkan dalam keadaan panas maka sel-sel ragi akan mati / rusak. hal ini menyebabkan jamur yang ada dalam kandungan ragi tidak dapat proses metabolisme proses fermentasi secara normal.
2. Peranan jamur *Rhizopus oryzae* yaitu berperan dalam pembuatan tempe dan enzim yg dikeluarkan jamur ini mampu memecah protein menjadi asam amino sehingga tempe mengandung zat gizi yg lebih tinggi dibandingkan kedelai.
3. Ada, yaitu kualitas kedelai (berwarna kuning agak kecoklatan) kebersihan peralatan yg digunakan, kadar kandungan air (tidak boleh airnya terlalu banyak karena akan menumbuhkan jamur busuk)

SELAMAT MENGERJAKAN

100

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Fermentasi Pembuatan Tape Singkong

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/semester : XII/II
Materi Pokok : Bioteknologi
Sub Materi Pokok : Bioteknologi Konvensional

Nama :- Ahmad Heri Siswanto
- Dwi abraham lyantang
- Fivri ardiansyan
- fio febian.
- M. nabil hafid th.
- Tio ramadan aifareta

Nama Peserta Didik : kelompok 4
Kelas : XII.mipa 1

KOMPETENSI
DASAR

3.10 Memahami tentang prinsi-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.

4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.

INDIKATOR

3.10.7 Menganalisis dampak pemanfaatan produk Bioteknologi di masyarakat.

4.10.1 Menyusun rencana kegiatan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional.

WACANA

Tape merupakan hasil dari proses fermentasi bahan makanan dengan bantuan suatu mikroorganisme yang disebut ragi atau khamir. Pada umumnya, tape hasil fermentasi mengandung senyawa etanol. Namun, kadar etanol yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan makanan dan ragi yang digunakan. Mikroorganisme yang berperan dalam proses pembuatan tape adalah dari genus *Saccharomyces cerevisiae*. Proses pembuatan tape harus ditutup rapat agar fermentasi bekerja dengan baik, selain itu untuk menghindari mikroorganisme lain yang dapat membuat rasa tape menjadi asam dan tidak manis. Kelebihan bahan makanan hasil fermentasi, dibandingkan makanan biasa yaitu mudah dicerna, dapat dimanipulasi menjadi berbagai jenis makanan. Dengan adanya fermentasi, kita dapat memanfaatkan keahlian khusus untuk menghasilkan produk dan jasa atau jasa organisme untuk mengelola bahan baku menjadi bahan yang berguna/bermanfaat misalnya dalam fermentasi pembuatan tape singkong.

1. Observation

Peserta didik mengamati fenomena melalui ketertarikan dan memperoleh respon mereka. Peserta didik membuat rumusan masalah dengan membuat pertanyaan terhadap penyelidikan yang akan dilakukan. Pertanyaan diawali untuk pemicu dalam meneliti.

Peserta didik mengamati langsung singkong yang mereka bawa tape singkong yang sudah jadi yang telah disiapkan oleh guru, setelah mengamati tape secara langsung peserta didik membuat pertanyaan/rumusan masalah yang berkaitan dengan tape singkong.

20

- ①. Kenapa pada tape yg kami buat, air pada proses fermentasi tape tidak keluar?
- ②. Apakah yg menyebabkan rasa manis pada tape? laras pada tape singkong yg kami coba buat kenapa tidak ada rasa manisnya!
- ③. mengapa pada tape yg kami buat ^{lembut dan} teksturnya pada permukaan tape lembut, tetapi pada dalam tape (intinya) masih sangat keras?

2. Manipulation

Setelah mengamati suatu fenomena peserta didik merancang percobaan berdasarkan rumusan masalah.

Tuliskan rancangan percobaanmu berdasarkan pengamatan yang akan

kamu lakukan!

25
untuk proses pembuatan fermentasi tape, hal pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan alat dan bahan, seperti toples (wadah tape), Daun Pisang, singkong, dan ragi. Untuk prosesnya, pertama lapisi seluruh permukaan singkong dengan ragi dengan cara menaburkannya. Langkah ke-2 bungkus singkong dengan daun pisang hingga singkong tertutupi sempurna oleh daun pisang, selanjutnya taruh

kedalam wadah (toples) tertutup tanpa udara.
3. Generalization Setelah itu taruh dalam suhu ruang minimal selama

Peserta didik membangun konsep berdasarkan penyelidikan atau 3 hari, lalu praktikum terhadap preparat percobaan yang telah disediakan sebelumnya. Periksalah, pada tahapan manipulasi. Jivalan singkong sudah memiliki aroma yg khas, dan tekstur yg lembur itu artinya

Setelah rancangan percobaan eksperimen yang sudah terbentuk tapai singkong peserta didik diminta untuk melaksanakan kegiatan praktikum dengan sudah jadi.

tahapan praktikum sebagai berikut :

❖ Alat dan bahan kegiatan praktikum

Alat :
1. Baskom
2. Panci
3. Sendok
4. Toples/wadah
5. Piring

Bahan :
1. Singkong
2. Ragi tape dihaluskan
3. Daun pisang untuk alas

Prosedur Kerja

1. Kukus singkong hingga matang, usahakan tidak terlalu matang agar tidak benyek.
2. Setelah dingin, tata singkong dalam toples tertutup yang telah dilapisi daun pisang, dengan toples steril agar tidak ada bakteri yang menghambat proses fermentasi.
3. Taburi dengan ragi tape hingga rata.
4. Tutup kembali dengan daun pisang lalu tutup dengan tutup toples. Diamkan di tempat hangat selama 3 hari.

Saat sudah ditutup dengan menggunakan tutup toples/bekal di sinilah terjadi proses fermentasi.

Hasil Pengamatan

No.	Parameter Uji	Penilaian (keterangan)
1.	Rasa	- Asam, Pait / Hambar
2.	Warna	- Putih kePucaran
3.	Tekstur	- Permukaan lembut, ini tapi vera
4.	Aroma	- Aromanya kemanis manis, dan sedikit memiliki aroma tape yang khas.

4. Verification

Peserta didik mempresentasikan hasil observasi, manipulasi dan generalisasi untuk menyamakan temuan konsep hasil percobaan/penyelidikan dan mencatat hasil verifikasi bersama. Persentasikanlah hasil pengamatanmu dengan baik dan benar!

5. Application

Peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan temuan konsep berdasarkan hasil penemuan konsep dan kemudian diterapkan untuk memecahkan suatu masalah. Kesimpulan kemudian diaplikasikan untuk situasi tambahan sebagai jaminan.

Peserta didik menjawab pertanyaan/rumusan masalah yang sebelumnya telah dibuat!

Tuliskan jawaban dari rumusan masalahmu :

- ② - Rasa manis pada tape dikarenakan terjadi perubahan dari karbohidrat yaitu berupa pati yg dihidrolisis oleh mikroorganisme dalam ragi dipecah menjadi glukosa. Pembentukan glukosa dibantu oleh enzim amilase dan glukosa tersebut yg menjadikan rasa manis pada tape. Alasan kenapa tape kami tidak terasa manis dikarenakan beberapa faktor: Pemberian ragi yg terlalu banyak, karena pemberian ragi yg terlalu banyak mempengaruhi tingkat PH (keasaman). tetapi pemberian ~~ragi~~ ragi yg sedikit juga membuat tape tidak manis.
- ③ - tape yang masih terasa keras disebabkan wadah fermentasi tidak tertutup rapat, dan proses fermentasi dengan penumbunan jamur "Saccharomyces cerevisiae" tidak terjadi secara maksimal - ~~ragi~~ terasa keras nya tape juga bisa disebabkan pemberian ragi yg terlalu sedikit, dan juga suhu yg tidak mendukung.
- ① - ~~tape kami tidak benar~~ adanya air pada tape disebabkan pada prosesnya yg terlalu lama. tetapi tape kami tetap tidak ada airnya walaupun telah di fermentasi selama 6 hari, hal itu dikarenakan kesalahan awal dimana jamur pada tape tidak tumbuh secara sempurna, ~~dan tape~~ hingga pada akhirnya air muncul pada tape sangat sedikit/atau bahkan tidak ada.

17/2023 (97)
SOAL LITERASI SAINS

NAMA: Fikri Adiansyah

KELAS: XII (M2) rupa 1

1. Singkong merupakan salah satu bahan makanan yang kaya karbohidrat. Pada proses pembuatan tape, karbohidrat mengalami proses peragian oleh mikroba *Saccharomyces cerevisiae* atau jasad renik tertentu, sehingga sifat-sifat bahan berubah menjadi lebih enak sekaligus mudah dicerna. Pada pembuatan tape singkong secara tradisional, singkong dikupas lalu dicuci, kemudian ditanak. Setelah dingin dcampur dengan ragi komersial, dimasukkan dalam wadah yang dilapisi daun pisang dan difermentasi selama 1-3 hari pada suhu kamar. Terjadilah proses fermentasi yang mengubahnya menjadi tape. Pada saat peragian ini, terjadi perubahan bentuk dari pati menjadi glukosa yang pada akhirnya menghasilkan alkohol. Setelah tape di fermentasi singkong akan menjadi tape singkong yang menghasilkan cita rasa yang manis. Jika tape singkong terasa manis jelaskan reaksi fermentasi yang terjadi pada sigkong dan sebutkan mikroba yang berperan dalam proses fermentasi tape!
2. Perhatikan artikel berikut!

Padi Transgenik Anti Hama Penggerek

Padi transgenik hasil penelitian LIPI sukses uji lapangan dan siap aplikasi. Padi jenis ini lebih tahan terhadap hama penggerek. Rekayasa genetik ini bertujuan agar padi yang ditanam tahan terhadap serangan hama, meskipun tanpa pestisida. Dengan cara konvensional belum bisa diatasi. Gen ketahanannya tidak ditemukan di padi dan kerabatnya. Sehingga terpaksa kita ambil gennya dari bakteri yang nggak berbahaya dari tanah. Gen ini disesuaikan dengan padi dan diintroduksi. Gen itu mengeluarkan kristal protein, bila ketemu kuncinya akan bersifat toksin, katanya.

Namun, Inez menjamin bakteri tanah jenis bacillus thuringiensis ini hanya bersifat toksin apabila bertemu dengan ulat hama penggerek batang padi. Menurut dia, bakteri berubah menjadi racun ketika suasana basa, sementara untuk perut manusia yang sifatnya asam maka akan cepat hancur dan tidak bersifat toksin. Inez menjelaskan bakteri Bacillus thuringiensis, ini dipakai telah sebagai pestisida alami yang sudah teruji selama 40-50 tahun. Kemudian tim peneliti mencari variannya yang paling tepat guna mencari gen yang jika patah masih ada cadungannya untuk diambil kristal proteinnya. Menurut dia, protein dari bakteri itu akan terbentuk hanya kalau ada gigitan serangga.

Sumber : Seputar Indonesia (17 November 2007)

Jelaskan manfaat dari rekayasa genetika pada padi transgenik didalam bidang pertanian dan tuliskan kelebihan dan kekurangan dari rekayasa genetika!

①. Elektrolit : saccharomyces cerevisiae atau yeast rebus

Pada saat pengan ini, terjadi perubahan bentuk dan Rat gugung
nyat glubaga yang bisa akhirnya menghasilkan alkohol. Setelah
tape fermentasi gugung akan nyat tape gugung yang
menghasilkan rasa yang manis 20.

②. manfaat ragi guthi

Manfaat ragi guthi sangat membantu dalam memenuhi kebutuhan
hidup manusia. diantaranya menyediakan kebutuhan pangan manusia
sederhana yang lebih baik dengan alternatif sumber energi
yang dapat diperbarui, misalnya biogas dan biotek yang
bersih dan

(+) tersedia bahan makanan yang berkualitas

(-) pengapungannya berkeuntungan yang tidak terduga

③. yang menyebabkan rebus dapat mengahang dihasilkan dari ragi yang
yang "Saccharomyces cerevisiae" yang dapat
mengubah gula menjadi gas berkeuntungan untuk pengembangan adonan
Rat. 20.

④. tahap tahap ragi guthi dalam membuat insulin

1 - isolasi gen target

2 - isolasi plasmid

3 - ligo gen target dan plasmid

4 - transformasi DNA

5 - seleksi kultur

6. Pembahan bakteri

7. Panen insulin (Purifikasi)

3. Dalam membuat adonan roti, diperlukan campuran tepung, air, garam, dan ragi. Kemudian adonan disimpan dalam wadah selama beberapa jam untuk proses fermentasi. Selama fermentasi, terjadi perubahan kimia pada adonan. Ragi merupakan jamur bersel satu yang mengubah amilum dan gula dalam tepung menjadi CO_2 dan alkohol. Fermentasi menyebabkan adonan roti mengembang.
Mengapa adonan pada roti bisa mengembang?

4. Mendel telah menemukan bahwa sifat-sifat makhluk hidup dapat diturunkan melalui faktor-faktor keturunan. Penemuan ini selanjutnya dikembangkan melalui penelitian yang menghasilkan fakta bahwa DNA membawa materi genetik. Melalui perkembangan bioteknologi muncul teknik rekayasa genetika. Dalam bidang kedokteran teknik rekayasa genetika dimanfaatkan untuk menghasilkan insulin. Sebutkan tahap-tahap rekayasa genetika untuk memproduksi insulin!

5. Yoghurt adalah hasil olahan susu yang rasanya asam dan mempunyai karakteristik yang khas serta mempunyai nilai gizi tinggi. Yoghurt yang beredar di pasaran mempunyai keasaman dan rasa yang tidak sama. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan starter yang berbeda atau konsentrasi yang berbeda. Yoghurt A dibuat dengan lama fermentasi 6 jam. Yoghurt B dibuat dengan lama fermentasi 8 jam. Yoghurt C dibuat dengan lama fermentasi 10 jam. Waktu fermentasi sangat berpengaruh terhadap total asam, Ph, kekentalan/viskositas, dan total bakteri asam laktat.

Bagaimana pengaruh kadar starter terhadap karakteristik yoghurt?

5. Konsentrasi starter yang digunakan akan mempengaruhi kecepatan perubahan pH pada waktu dan suhu inkubasi yang sama, sehingga akan menghasilkan yoghurt yang mempunyai karakteristik yang berbeda

20.

(99)

SOAL LITERASI SAINS

NAMA: Adinda Aulia Satri

KELAS: XII MIPA 1

1. Singkong merupakan salah satu bahan makanan yang kaya karbohidrat. Pada proses pembuatan tape, karbohidrat mengalami proses peragian oleh mikroba *Saccharomyces cerevisiae* atau jasad renik tertentu, sehingga sifat-sifat bahan berubah menjadi lebih enak sekaligus mudah dicerna. Pada pembuatan tape singkong secara tradisional, singkong dikupas lalu dicuci, kemudian ditanak. Setelah dingin dcampur dengan ragi komersial, dimasukkan dalam wadah yang dilapisi daun pisang dan difermentasi selama 1-3 hari pada suhu kamar. Terjadilah proses fermentasi yang mengubahnya menjadi tape. Pada saat peragian ini, terjadi perubahan bentuk dari pati menjadi glukosa yang pada akhirnya menghasilkan alkohol. Setelah tape di fermentasi singkong akan menjadi tape singkong yang menghasilkan cita rasa yang manis. Jika tape singkong terasa manis jelaskan reaksi fermentasi yang terjadi pada sigkong dan sebutkan mikroba yang berperan dalam proses fermentasi tape!
2. Perhatikan artikel berikut!

Padi Transgenik Anti Hama Penggerek

Padi transgenik hasil penelitian LIPI sukses uji lapangan dan siap aplikasi. Padi jenis ini lebih tahan terhadap hama penggerek. Rekayasa genetik ini bertujuan agar padi yang ditanam tahan terhadap serangan hama, meskipun tanpa pestisida. Dengan cara konvensional belum bisa diatasi. Gen ketahanannya tidak ditemukan di padi dan kerabatnya. Sehingga terpaksa kita ambil gennya dari bakteri yang nggak berbahaya dari tanah. Gen ini disesuaikan dengan padi dan diintroduksi. Gen itu mengeluarkan kristal protein, bila ketemu kuncunya akan bersifat toksin, katanya.

Namun, Inez merjanin bakteri tanah jenis bacillus thuringiensis ini hanya bersifat toksin apabila bertemu cengan ulat hama penggerek batang padi. Menurut dia, bakteri berubah menjadi racun ketika suasana basa, sementara untuk perut manusia yang sifatnya asam maka akan cepat hancur dan tidak bersifat toksin. Inez menjelaskan bakteri Bacillus thuringiensis, ini dipakai telah sebagai pestisida alami yang sudah teruji selama 40-50 tahun. Kemudian tim peneliti mencari variannya yang paling tepat guna mencari pen yang jika patah masih ada cadangannya untuk diambil kristal proteinnya. Menurut dia, protein dari bakteri itu akan terbentuk hanya kalau ada gigitan serangga.

Sumber : Seputar Indonesia (17 November 2007)

Jelaskan manfaat dari rekayasa genetika pada padi transgenik didalam bidang pertanian dan tuliskan kelebihan dan kekurangan dari rekayasa genetika!

3. Dalam membuat adonan roti, diperlukan campuran tepung, air, garam, dan ragi. Kemudian adonan disimpan dalam wadah selama beberapa jam untuk proses fermentasi. Selama fermentasi, terjadi perubahan kimia pada adonan. Ragi merupakan jamur bersel satu yang mengubah amilum dan gula dalam tepung menjadi CO_2 dan alkohol. Fermentasi menyebabkan adonan roti mengembang. Mengapa adonan pada roti bisa mengembang?

4. Mendel telah menemukan bahwa sifat-sifat makhluk hidup dapat diturunkan melalui faktor-faktor keturunan. Penemuan ini selanjutnya dikembangkan melalui penelitian yang menghasilkan fakta bahwa DNA membawa materi genetik. Melalui perkembangan bioteknologi muncul teknik rekayasa genetika. Dalam bidang kedokteran teknik rekayasa genetika dimanfaatkan untuk menghasilkan insulin. Sebutkan tahap-tahap rekayasa genetika untuk memproduksi insulin!

5. Yoghurt adalah hasil olahan susu yang rasanya asam dan mempunyai karakteristik yang khas serta mempunyai nilai gizi tinggi. Yoghurt yang beredar di pasaran mempunyai keasaman dan rasa yang tidak sama. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan starter yang berbeda atau konsentrasi yang berbeda. Yoghurt A dibuat dengan lama fermentasi 6 jam. Yoghurt B dibuat dengan lama fermentasi 8 jam. Yoghurt C dibuat dengan lama fermentasi 10 jam. Waktu fermentasi sangat berpengaruh terhadap total asam, Ph, kekentalan/viskositas, dan total bakteri asam laktat.

Bagaimana pengaruh kadar starter terhadap karakteristik yoghurt?

Jawaban

① Tape dapat menjadi manis dikarenakan adanya mikroba jamur ~~Saccharomyces~~ Saccharomyces cerevisiae yang terdapat pada ragi. Jamur ini bekerja optimal dalam kondisi tanpa oksigen (anaerob) untuk mengubah amilum pada singkong menjadi glukosa. 19.

② Membuat dan rekayasa genetika pada padi transgenik adalah agar padi yang ditanam tahan terhadap hama, meskipun tanpa pestisida dan juga digunakan dalam upaya penyisipan gen ke dalam sel-sel tumbuhan agar mendapat sejumlah keuntungan 15.
Kelebihan \Rightarrow Lebih tahan hama penggerak batang dan penyakit.
Kekurangan \Rightarrow Keseimbangan ekosistem bisa terganggu karena dominasi GMO atas spesies alami.

③ Ragi mengubah kandungan amilum dan gula dalam adonan/tepung sehingga menghasilkan karbon dioksida (CO_2). Ketika adonan roti diuleni, gelembung udara karbon dioksida tersebut akan terperangkap di gluten atau protein pada roti. 20

④ Tahap-tahapnya adalah sebagai berikut: 18. 20.

- 1) Mengisolasi Plasmid Pada bakteri tersebut yang akan direkayasa. Plasmid berupa DNA yang terdapat pada bakteri dan tidak bergantung pada kromosom
- 2) Plasmid ditotong dengan menggunakan enzim sebagai calon tempat gen baru
- 3) Gen yang telah ditotong kemudian direkatkan di plasmid tadi terlebih di bolong yg tersedia
- 4) Plasmid yang sudah disisipi gen itu kemudian dimasukkan kembali ke dalam bakteri
- 5) Selanjutnya berkembang biak dan menghasilkan insulin yang di butuhkan.

⑤ Mempengaruhi Kecepatan Perombakan laktosa, Pada Waktu dan Suhu Inkubasi yang Sama sehingga akan menghasilkan Yoghurt yang mempunyai karakteristik yang berbeda. 20.

④ Tahapan Singkat Pembuatan Insulin :

- 1) Isolasi gen target (cDNA)
- 2) Isolasi Plasmid
- 3) Ligasi gen target dan Plasmid
- 4) Transformasi DNA
- 5) Screening biru Putih
- 6) Pembuatan bakteri rekombinan ✓
- 7) Panen Insulin (Purifikasi)

ANGKET SIKAP ILMIAH

Nama : Sitiolita

Kelas : XII MIPA 1

A. Petunjuk :

- ✓ Pilihlah salah satu jawaban dibawah ini dengan cara memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang disediakan
- ✓ Pertanyaan-pertanyaan ini mengandung pernyataan positif dan negative
- ✓ Dalam menjawab angket ini diharapkan peserta didik menjawab seobjektif mungkin sesuai dengan yang peserta didik alami
- ✓ Sebelum mengisi kolom pada tabel sebaiknya mengisi kelengkapan identitas seperti nama dan kelas
- ✓ Angket ini tidak mempengaruhi sama sekali terhadap nilai Biologi anda

B. Keterangan pilihan jawaban

1. Persyaratan Negatif

SL : Selalu = 1
 SR : Sering = 2
 KD : Kadang-kadang = 3
 TP : Tidak Pernah = 4

2. Persyaratan Positif

SL : Selalu = 4
 SR : Sering = 3
 KD : Kadang-kadang = 2
 TP : Tidak Pernah = 1

No.	Pertanyaan Positif	Pilihan Jawaban			
		SL	SR	KD	TP
1	Saya bertanya dengan guru mengenai materi Bioteknologi yang kurang saya pahami		✓		
2	Saya melaksanakan praktikum dengan membaca prosedur yang telah diterapkan		✓		
3	Jika saya menemukan kesulitan dalam menjawab pertanyaan, maka saya akan mencari tahu jawabannya dengan buku yang relevan/sesuai dengan pelajaran Biologi	✓			
4	Saya berupaya mencari informasi terkait materi pelajaran dengan teman kelompok	✓			
5	Saya berupaya membantu teman dalam menganalisis data hasil pengamatan			✓	
6	Pada saat berjalannya diskusi saya lebih banyak diam dan mendengarkan			✓	
7	Saya menjawab pertanyaan dari kelompok lain dengan pemikiran saya sendiri, tidak menghiraukan pendapat kelompok saya			✓	

8	Sebelum mengumpulkan tugas, saya memeriksa terlebih dahulu hasil pengamatannya	✓			
9	Untuk menguatkan hasil pembelajaran, saya mencari buku-buku yang relevan	✓			
10	Saya membuat data sesuai dengan hasil pengamatan			✓	
11	Saya menulis kesimpulan secara teliti dengan melihat pelajaran yang sudah disampaikan dalam presentasi oleh kelompok	✓			
12	Saya siap menerima konsekuensi saat melakukan pengamatan	✓			
13	Saya memperbaiki kesalahan dalam menganalisis data hasil pengamatan	✓			
14	Saya tidak pernah memaksakan pendapat saya kepada orang lain	✓			
15	Saya mengutamakan bukti hasil praktikum untuk mendukung kesimpulan yang dibuat	✓			
	Pertanyaan Negatif	SL	SR	KD	TP
16	Saya malu bertanya kepada guru mengenai materi yang belum dipahami	✓		✓	
17	Saya enggan mengamati setiap langkah pembelajaran materi Bioteknologi				✓
18	Saya melaksanakan praktikum tanpa membaca prosedur yang telah diterapkan				✓
19	Jika saya menemukan pertanyaan yang sulit, saya mengabaikannya				✓
20	Saat menganalisis data saya pasif dan tidak membantu teman di kelompok saya				✓
21	Saya merasa bosan apabila terjadi perbedaan pendapat saat berdiskusi				✓
22	Saya enggan mencari solusi terbaik apabila terjadi perbedaan pendapat				✓
23	Untuk menguatkan hasil pembelajaran, saya enggan mencari buku-buku yang relevan				✓
24	Saya malas membuat data/laporan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan				✓
25	Apabila salah satu anggota kelompok menyimpulkan hasil pengamatan saya tidak menyelidiki ulang kesimpulan tersebut				✓
26	Saya enggan melakukan pengamatan karena saya takut kemungkinan terjadi sesuatu kesalahan				✓
27	Saya mengetahui kesalahan data hasil pengamatan tanpa memperbaikinya				✓
28	Saya mengabaikan pendapat teman-teman apabila tidak sejalan dengan pendapat saya				✓
29	Saya memaksakan pendapat orang lain				✓
30	Saya lalai terhadap bukti bukti yang ada untuk mendukung kesimpulan				✓

ANGKET SIKAP ILMIAH

Nama : TASYA

Kelas : XII MIPA 1

A. Petunjuk :

- ✓ Pilihlah salah satu jawaban dibawah ini dengan cara memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang disediakan
- ✓ Pertanyaan-pertanyaan ini mengandung pernyataan positif dan negative
- ✓ Dalam menjawab angket ini diharapkan peserta didik menjawab seobjektif mungkin sesuai dengan yang peserta didik alami
- ✓ Sebelum mengisi kolom pada tabel sebaiknya mengisi kelengkapan identitas seperti nama dan kelas
- ✓ Angket ini tidak mempengaruhi sama sekali terhadap nilai Biologi anda

B. Keterangan pilihan jawaban

1. Persyaratan Negatif

SL : Selalu	= 1
SR : Sering	= 2
KD : Kadang-kadang	= 3
TP : Tidak Pernah	= 4

2. Persyaratan Positif

SL : Selalu	= 4
SR : Sering	= 3
KD : Kadang-kadang	= 2
TP : Tidak Pernah	= 1

No.	Pertanyaan Positif	Pilihan Jawaban			
		SL	SR	KD	TP
1	Saya bertanya dengan guru mengenai materi Bioteknologi yang kurang saya pahami	✓			
2	Saya melaksanakan praktikum dengan membaca prosedur yang telah diterapkan		✓		
3	Jika saya menemukan kesulitan dalam menjawab pertanyaan, maka saya akan mencari tahu jawabannya dengan buku yang relevan/sesuai dengan pelajaran Biologi		✓		
4	Saya berupaya mencari informasi terkait materi pelajaran dengan teman kelompok	✓			
5	Saya berupaya membantu teman dalam menganalisis data hasil pengamatan	✓			
6	Pada saat berjalannya diskusi saya lebih banyak diam dan mendengarkan			✓	
7	Saya menjawab pertanyaan dari kelompok lain dengan pemikiran saya sendiri, tidak menghiraukan pendapat kelompok saya	✓			

8	Sebelum mengumpulkan tugas, saya memeriksa terlebih dahulu hasil pengamatannya	✓			
9	Untuk menguatkan hasil pembelajaran, saya mencari buku-buku yang relevan	✓			
10	Saya membuat data sesuai dengan hasil pengamatan	✓			
11	Saya menulis kesimpulan secara teliti dengan melihat pelajaran yang sudah disampaikan dalam presentasi oleh kelompok	✓			
12	Saya siap menerima konsekuensi saat melakukan pengamatan		✓		
13	Saya memperbaiki kesalahan dalam menganalisis data hasil pengamatan	✓			
14	Saya tidak pernah memaksakan pendapat saya kepada orang lain	✓			
15	Saya mengutamakan bukti hasil praktikum untuk mendukung kesimpulan yang dibuat		✓		
	Pertanyaan Negatif	SL	SR	KD	TP
16	Saya malu bertanya kepada guru mengenai materi yang belum dipahami				✓
17	Saya enggan mengamati setiap langkah pembelajaran materi Bioteknologi				✓
18	Saya melaksanakan praktikum tanpa membaca prosedur yang telah diterapkan				✓
19	Jika saya menemukan pertanyaan yang sulit, saya mengabaikannya			✓	
20	Saat menganalisis data saya pasif dan tidak membantu teman di kelompok saya				✓
21	Saya merasa bosan apabila terjadi perbedaan pendapat saat berdiskusi			✓	
22	Saya enggan mencari solusi terbaik apabila terjadi perbedaan pendapat				✓
23	Untuk menguatkan hasil pembelajaran, saya enggan mencari buku-buku yang relevan				✓
24	Saya malas membuat data/laporan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan				✓
25	Apabila salah satu anggota kelompok menyimpulkan hasil pengamatan saya tidak menyelidiki ulang kesimpulan tersebut				✓
26	Saya enggan melakukan pengamatan karena saya takut kemungkinan terjadi sesuatu kesalahan				✓
27	Saya mengetahui kesalahan data hasil pengamatan tanpa memperbaikinya				✓
28	Saya mengabaikan pendapat teman-teman apabila tidak sejalan dengan pendapat saya				✓
29	Saya memaksakan pendapat orang lain				✓
30	Saya lalai terhadap bukti bukti yang ada untuk mendukung kesimpulan				✓

- **Dokumentasi Penelitian**





- **Lampiran Perhitungan**

a. Uji validitas tes

Correlations

		P1	P2	P3	P4	P5
P1	Pearson Correlation	1	,224	,799**	,587**	,263
	Sig. (2-tailed)		,233	,000	,001	,159
	N	30	30	30	30	30
P2	Pearson Correlation	,224	1	,457*	,589**	,176
	Sig. (2-tailed)	,233		,011	,001	,352
	N	30	30	30	30	30
P3	Pearson Correlation	,799**	,457*	1	,631**	,339
	Sig. (2-tailed)	,000	,011		,000	,067
	N	30	30	30	30	30
P4	Pearson Correlation	,587**	,589**	,631**	1	,206
	Sig. (2-tailed)	,001	,001	,000		,275
	N	30	30	30	30	30

P5	Pearson Correlation	,263	,176	,339	,206	1
	Sig. (2-tailed)	,159	,352	,067	,275	
	N	30	30	30	30	30
Skor_total	Pearson Correlation	,776**	,675**	,881**	,826**	,520**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,003
	N	30	30	30	30	30

b. Uji reliabilitas tes

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	30	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,794	5

c. Tingkat kesukaran soal

Statistics

	P1	P2	P3	P4	P5
N Valid	30	30	30	30	30
Missing	0	0	0	0	0
Mean	16,67	13,17	13,33	13,67	13,83

d. Uji daya pembeda

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
70,67	608,161	24,661	5

	Sig. (2- taile d)	, 3 8	, 5 81	, 1 85	, 7 80	, 5 81	, 0 0	, 4 9	, 6 91	, 5 49	, 3 81	, 4 51	, 6 24	, 9 53	, 3 25	, 4 8	, 8 28	, 0 22	, 7 65
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P6	Pea rson Corr elati on	, 1 66	, 1 00	, 1 68	, 0 68	, 0 65	1 91	, 0 99	, 1 99	, 1 89	, 2 87	, 0 77	, 2 97	, 0 52	, 0 49	, 3 58	, 3 41	, 2 64	, 1 44
	Sig. (2- taile d)	, 3 81	, 0 00	, 3 75	, 7 21	, 5 81	, 6 31	, 3 89	, 4 99	, 1 25	, 6 49	, 1 11	, 2 72	, 7 86	, 7 99	, 0 52	, 5 65	, 1 59	, 5 84
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P7	Pea rson Corr elati on	, 0 91	, - 91	, 0 75	, 0 65	, 4 4	, - 91	, - 44	, - 21	, - 29	, - 24	, - 33	, - 46	, - 16	, - 44	, 1 7	, 3 8	, - 0	, - 3
	Sig. (2- taile d)	, 9 21	, 6 31	, 6 85	, 7 33	, 0 0	, 6 31	, 4 83	, 9 24	, 2 34	, 9 84	, 1 29	, 5 49	, 4 11	, 4 49	, 4 71	, 6 76	, 0 75	, 7 15
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0

P8	Pea rson Corr elati on	- , 0 3 0	- , 1 8 9	- , 2 0 0	- , 1 6 8	- , 1 3 8	- , 1 4 8	- , 1 1 0	- , 1 2 6	- , 1 2 9	- , 1 2 7	- , 1 3 7	- , 1 3 4	- , 1 6 7	- , 1 0 5	- , 1 7 4	- , 1 0 0	- , 1 2 0	- , 1 3 7	- , 1 0 2	
	Sig. (2- taile d)	, 8 7 3	, 3 1 8	, 2 9 0	, 1 5 3	, 4 6 9	, 3 1 8	, 4 1 9	, 2 2 8	, 2 6 8	, 0 7 8	, 1 5 6	, 1 7 0	, 1 2 5	, 7 4 0	, 7 0 0	, 0 0 0	, 2 1 8	, 2 0 7	, 0 1 0	
	N	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	
P9	Pea rson Corr elati on	- , 0 6 2	- , 1 2 7	- , 3 6 7	- , 0 6 6	- , 1 2 9	- , 1 0 2	- , 1 4 6	- , 1 3 4	- , 1 2 5	- , 1 4 0	- , 1 3 6	- , 1 0 4	- , 1 1 2	- , 1 0 9	- , 1 2 5	- , 1 4 3	- , 1 0 1	- , 1 5 1	- , 1 4 8	- , 1 0 5
	Sig. (2- taile d)	, 7 4 4	, 4 9 8	, 0 0 0	, 6 9 1	, 4 9 9	, 9 1 3	, 0 1 9	, 0 6 4	, 0 8 0	, 0 2 1	, 6 5 6	, 0 1 5	, 1 5 6	, 5 6 6	, 1 8 4	, 1 6 8	, 0 1 4	, 7 8 3	, 2 8 9	
	N	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	
P10	Pea rson Corr elati on	- , 0 3 8	- , 2 8 2	- , 1 8 5	- , 1 1 4	- , 2 8 6	- , 2 2 9	- , 2 4 7	- , 3 4 2	- , 2 8 0	- , 4 5 2	- , 1 3 4	- , 1 1 4	- , 0 3 3	- , 2 0 4	- , 4 4 7	- , 1 4 9	- , 1 7 9	- , 1 7 9	- , 1 1 4	

	Sig. (2- taile d)	, 8 4 3	, 1 25 9	, 2 3 8	, 5 4 9	, 1 25 4	, 2 2 4	, 2 6 8	, 0 4 4	, 1 3 4	, 0 1 2	, 4 7 9	, 5 4 9	, 8 65 9	, 2 7 9	, 0 1 3	, 3 4 5	, 5 4 9
	N	3 0	30	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P11	Pea rson Corr elati on	, 0 3 1	, 0 87 8	, 3 7 7	, 1 6 6	, 0 87 4	, 2 0 9	, 3 2 5	, 2 8 0	, 1 1 4	, 1 3 2	, 7 0 8	, 7 8 8	, 0 88 0	, 1 7 0	, 2 8 8	, 2 8 6	, 2 7 6
	Sig. (2- taile d)	, 8 6 9	, 6 49 9	, 0 3 8	, 3 9 8	, 6 49 3	, 9 8 3	, 0 8 0	, 1 3 4	, 4 8 8	, 9 8 4	, 0 0 0	, 6 42 9	, 3 6 3	, 1 2 5	, 1 2 3	, 1 2 5	, 1 4 0
	N	3 0	30	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P12	Pea rson Corr elati on	, 1 4 4	, 2 97 0	, 3 0 5	, 1 9 4	, 2 97 3	, 3 8 7	, 4 2 0	, 4 5 2	, 1 3 2	, 1 9 7	, 3 1 4	, 1 05 4	, 4 5 5	, 3 6 2	, 3 7 7	, 4 6 7	, 1 5 8
	Sig. (2- taile d)	, 4 4 8	, 1 11 7	, 1 0 3	, 4 5 1	, 1 11 9	, 0 7 8	, 0 2 1	, 0 1 2	, 4 8 8	, 0 1 5	, 0 9 1	, 5 79 6	, 0 1 0	, 0 5 0	, 0 9 4	, 0 0 4	, 4 0 4
	N	3 0	30	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0

P13	Pea rson Corr elati on	, 5 4 9 ..	, 2 07 3 3	- 0 3 1	, 0 6 9 3	- 2 07 1 4	, 1 3 4	, 0 8 6	, 0 3 4	, 1 3 4	, 0 0 4	, 4 7 ..	, 1 3 1	, 3 20 5	, 2 5 5	, 1 9 6	, 4 2 6	, 2 1 3
	Sig. (2- taile d)	, 0 0 2	, 2 72 1	, 8 6 1	, 7 5 4	, 6 2 72	, 5 4 9	, 8 6 0	, 6 5 1	, 4 7 9	, 9 8 4	, 0 5 5	, 4 9 1	, 0 85 4	, 1 7 4	, 3 0 0	, 0 1 9	, 2 5 8
	N	3 0	3 30	3 3 0	3 30	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P14	Pea rson Corr elati on	, 2 1 5	, 0 52 9	, 4 1 9	, 3 5 1	- 0 52 6	, 1 5 6	, 2 6 2	, 3 4 4	, 1 1 4	, 8 8 ..	, 3 1 4	, 1 3 1	, 2 71 8	, 1 0 8	, 2 8 0	, 4 5 ..	, 4 1 7
	Sig. (2- taile d)	, 2 5 4	, 7 86 1	, 0 2 5	, 9 5 3	, 7 86 1	, 4 1 6	, 1 5 5	, 0 6 4	, 5 9 9	, 0 0 1	, 0 9 1	, 4 9 1	, 1 47 9	, 5 6 4	, 1 3 0	, 0 1 0	, 0 2 2
	N	3 0	3 30	3 3 0	3 30	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P15	Pea rson Corr elati on	, 2 5 9	, 0 49 7	, 2 0 7	, 1 8 6	- 0 49 4	, 1 4 7	, 0 6 9	, 1 0 2	, 0 3 8	, 0 8 5	, 1 0 8	, 1 2 0	, 3 7 1	, 1 6 4	, 0 8 1	, 4 1 1	, 7 3 0

	Sig. (2- taile d)	, 1 6 7	, 7 99 3	, 2 7 3	, 3 9 2 5	, 3 7 99 5	, 4 4 9	, 7 2 5	, 5 6 7	, 8 6 5	, 6 4 2	, 5 7 9	, 0 8 5	, 1 4 7		, 7 3 9	, 6 7 2	, 0 2 4	, 0 0
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P16	Pea rson Corr elati on	, 1 7 3	, 3 58 5	, 1 5 5	, 1 5 7	, 3 58 3	, 1 3 7	, 0 5 5	, 2 5 9	, 2 0 4	, 1 7 0	, 4 3 5	, 2 5 0	, 1 1 8	, 0 64 1	, 1 9 8	, 1 2 0	, 1 0 3	, - 6
	Sig. (2- taile d)	, 3 5 9	, 0 52 3	, 4 1 1	, 4 0 8	, 0 52 1	, 4 7 1	, 7 7 4	, 1 6 8	, 2 7 9	, 3 6 9	, 0 1 6	, 1 7 4	, 5 6 9	, 7 39 3	, 2 9 3	, 5 2 8	, 2 7 3	, 4 7 3
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P17	Pea rson Corr elati on	, 0 6 7	, 3 41 9	, 0 4 8	, - 0 4	, 3 41 1	, - 0 8	, 7 0 7	, 4 4 3	, 4 4 7	, 2 8 2	, 3 6 2	, 1 9 8	, 2 8 0	, 0 81 8	, 1 9 8	, 1 7	, 1 9 0	, 2 0 2
	Sig. (2- taile d)	, 7 2 4	, 0 65 6	, 7 3 9	, 8 2 8	, 0 65 6	, 6 7 0	, 0 0 4	, 0 1 1	, 0 4 3	, 1 2 3	, 0 5 0	, 3 0 4	, 1 3 4	, 6 72 3	, 2 9 3	, 2 9 7	, 2 8 5	, 2 8 5
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0

P18	Pea rson Corr elati on	, 3 1 6	, 2 64 6	, 1 9 7	, 0 5 7	-, 3 1 4	, 2 64 0	-, 3 3 0	, 2 3 2	, 0 5 1	, 1 7 9	, 2 8 6	, 4 6 7	, 4 2 6	, 4 6 5	, 4 11 0	, 1 2 0	, 1 9 7	, 1 1 0	, 4 1 0		
	Sig. (2- taile d)	, 0 8 9	, 1 59 7	, 2 9 5	, 0 9 2	, 1 59 5	, 0 7 5	, 2 1 8	, 7 8 8	, 3 4 5	, 1 2 5	, 0 0 9	, 0 0 0	, 0 1 1	, 0 0 0	, 24 8 7	, 5 2 8	, 2 9 7	, 2 9 5	, 0 2 5		
	N	3 0	30 0	3 0	3 0	3 0	30 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	
P19	Pea rson Corr elati on	, 1 6 4	, 1 04 1	, 5 1 7	, 0 3 7	-, 1 5 04	-, 0 7 0	, 0 2 2	, 2 1 4	, 1 7 6	, 1 5 8	, 2 1 3	, 4 1 7	, 4 1 3	, 7 30 00	, 7 3 6	, 1 3 6	, 2 0 2	, 4 0 5	, 2 2 0	, 4 1 0	, 1 1 1
	Sig. (2- taile d)	, 3 8 7	, 5 84 4	, 0 8 4	, 7 6 5	, 5 84 1	, 7 5 1	, 2 0 3	, 5 4 9	, 1 4 0	, 4 0 4	, 2 5 8	, 0 2 2	, 0 5 2	, 0 00 3	, 4 7 3	, 2 8 5	, 0 2 5	, 0 8 5	, 2 2 5	, 0 2 5	
	N	3 0	30 0	3 0	3 0	3 0	30 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	
P20	Pea rson Corr elati on	, 0 7 3	, 1 23 8	, 3 4 0	, 0 2 5	, 1 23 6	-, 1 6 4	-, 3 0 0	-, 1 7 1	, 2 4 9	, 0 5 2	, 1 0 6	, 1 0 5	, 1 6 7	-, 1 31 3	-, 1 4 3	-, 0 2 3	-, 0 2 2	-, 0 6 2	, 2 6 1	, 2 1 8	

	Sig. (2- taile d)	, 7 0 3 0	, 5 19	, 0 5 9 2	, 8 2 1 5	, 5 19	, 3 8 7	, 1 0 7	, 3 6 6	, 1 8 5	, 7 8 6	, 5 7 6	, 7 3 1	, 5 3 7	, 4 92	, 4 5 2	, 9 0 6	, 7 4 7	, 2 4 8
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P21	Pea rson Corr elati on	, 1 1 2	, 2 71	, 2 0 4	, 1 9 3 2	-, 0 3 71	-, 2 0 1 7	, 1 6 6	, 4 9 1 3	, 1 6 2	, 2 6 5	, 3 3 9	, 1 5 2 9	, 1 5 1 9	, 2 99	, 3 6 7	, 4 3 8	, 0 1 5	, 3 1 9
	Sig. (2- taile d)	, 5 5 7	, 1 48	, 2 7 9	, 3 0 9 3	, 8 6 48	, 1 9 8	, 3 8 2	, 0 0 6	, 1 9 0	, 3 9 3	, 2 1 1	, 0 5 2 9	, 5 1 0 9	, 1 09	, 0 4 6	, 0 1 5	, 9 3 7	, 0 9
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P22	Pea rson Corr elati on	, 2 5 9	, 0 49	, 2 0 7	, 0 1 7	-, 1 8 49	-, 0 1 4	-, 0 6 7	, 1 0 3	, 0 8 2	, 1 8 5	, 1 0 5	, 3 2 0	, 2 7 1	1, 00 0**	, 0 6 4	, 0 8 1	, 4 1 1	, 7 3
	Sig. (2- taile d)	, 1 6 7	, 7 99	, 2 7 3	, 3 2 5	, 7 2 99	, 4 4 9	, 7 2 5	, 5 6 6	, 8 6 5	, 6 4 2	, 5 7 9	, 0 8 5 7	, 1 4 00	, 0 9	, 7 3 2	, 6 7 4	, 0 2 4	, 0 0
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0

P23	Pea rson Corr elati on	, 0 6 6	, 2 4 5	, 4 1 6	, 1 0 2	, - 0 2	- , 0 5	, 0 7 3	, 2 8 7	, 4 5 6	, 2 1 0	, 1 3 1	, 3 0 5	, 2 9 6	, 2 2 5	, 4 8 4	, 3 1 8	
	Sig. (2- taile d)	, 7 3 0	, 1 8 5	, 0 3 2	, 8 9 7	, 1 8 5	, 7 6 8	, 1 0 3	, 2 6 1	, 0 0 4	, 1 0 8	, 1 0 1	, 1 0 1	, 1 3 1	, 2 3 1	, 0 7 7	, 0 8 7	
	N	3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	
P24	Pea rson Corr elati on	, 0 8 9	, 0 2 0	, 3 2 7	, 1 0 0	, 0 2 3	- , 0 6	, 2 7 3	, 2 9 4	, 3 5 6	, 1 8 1	, 1 5 7	, 4 8 2	- , 2 7	, 2 3 9	, 0 5 1	, 0 3 3	, 0 9 6
	Sig. (2- taile d)	, 6 4 2	, 9 0 7	, 1 1 4	, 5 9 9	, 9 0 5	, 7 4 8	, 1 1 5	, 1 1 3	, 0 5 7	, 2 9 3	, 7 6 2	, 0 2 4	, 2 3 5	, 7 9 1	, 7 0 3	, 6 1 5	
	N	3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0	
P25	Pea rson Corr elati on	, 1 6 6	, 0 8 7	, 3 4 0	, 0 7 5	, 0 9 9	- , 0 1	, 3 7 7	, 3 6 5	, 3 6 2	, 4 1 7	, 2 9 3	, 4 5 4	, 4 8 3	, 1 4 3	, 4 1 7	, 3 3 1	, 6 5 1

	Sig. (2- taile d)	, 3 8 1	, 6 14 5	, 1 2 6	, 0 9 4	, 6 14 3	, 6 3 0	, 0 4 7	, 0 4 8	, 0 0 4	, 1 2 1	, 0 0 5	, 0 2 0	, 0 0 0	, 0 06 0	, 4 5 0	, 0 2 2	, 0 7 3	, 0 0 0
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P26	Pea rson Corr elati on	, 1 7 3	, 0 00 3	, 1 0 3	, 0 0 5	, 2 00 5	, 0 2 5	, 0 5 0	, 5 4 5	, 0 5 7	, 3 1 1	, 3 8 3	, 0 81 0	, 0 0 0	, 3 0 8	, 0 0 8	, 1 9 0	, 3 6 0	, 3 4 1
	Sig. (2- taile d)	, 3 5 9	, 1 00 0	, 5 8 6	, 0 1 0	, 2 00 0	, 1 7 4	, 7 0 0	, 0 0 2	, 7 6 6	, 0 9 4	, 0 5 7	, 0 38 0	, 0 0 3	, 0 0 3	, 1 0 9	, 0 2 1	, 0 5 1	, 0 6 5
	N	3 0	30	3 0	3 0	3 30	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	30	3 0	3 0	3 0	3 0
P27	Pea rson Corr elati on	, 4 6 1	, 1 46 5	, 2 3 5	, 1 8 6	, 1 46 3	, 0 5 3	, 1 8 9	, 0 0 7	, 1 0 4	, 3 2 1	, 1 0 0	, 3 38 0	, 1 6 9	, 3 7 6	, 1 7 9	, 2 4 1	, 4 4 1	, 3 4 1
	Sig. (2- taile d)	, 0 1 0	, 4 42 2	, 2 4 7	, 6 5 2	, 4 42 7	, 7 7 8	, 5 8 0	, 6 4 7	, 5 1 4	, 1 0 5	, 1 6 9	, 0 68 2	, 3 5 2	, 0 9 6	, 3 1 5	, 1 3 5	, 0 1 5	, 0 6 5

		P2 0	P2 1	P2 2	P2 3	P2 4	P2 5	P2 6	P2 7	P2 8	P2 9	P3 0	Sko r_ to tal
P1	Pearson Correlati on	,07 3	,11 2	,25 9	,06 6	,08 9	,16 6	,17 3	,46 1*	,05 8	,06 2	,10 8	,35 6
	Sig. (2- tailed)	,70 3	,55 7	,16 7	,73 0	,64 2	,38 1	,35 9	,01 0	,76 2	,74 4	,57 1	,05 3
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P2	Pearson Correlati on	,12 3	,27 1	,04 9	,24 9	,02 3	,09 6	,00 0	,14 6	,28 7	,30 0	- ,03 2	,41 6*
	Sig. (2- tailed)	,51 9	,14 8	,79 9	,18 5	,90 5	,61 4	1,0 00	,44 2	,12 5	,10 7	,86 7	,02 2
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P3	Pearson Correlati on	,34 8	,20 4	,20 7	,54 5**	,30 0	,28 7	,10 3	,23 5	,20 7	- ,04 0	,31 7	,50 7**
	Sig. (2- tailed)	,05 9	,27 9	,27 3	,00 2	,10 7	,12 5	,58 6	,21 2	,27 3	,83 3	,08 8	,00 4
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P4	Pearson Correlati on	- ,20 3	,19 2	,01 7	,16 0	,27 6	,34 0	,00 0	,13 5	,15 3	,19 8	,29 3	,42 5*

	Sig. (2-tailed)	,28 2	,30 9	,92 8	,39 7	,14 0	,06 6	1,0 00	,47 6	,42 1	,29 5	,11 5	,01 9
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P5	Pearson Correlation	,04 5	- 03	- 18	- 02	,10 0	- 07	- 23	,08 6	- 07	- 02	,03 5	,08 7
	Sig. (2-tailed)	,81 5	,86 3	,32 5	,89 7	,59 9	,69 4	,21 1	,65 2	,68 0	,90 2	,85 5	,64 9
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P6	Pearson Correlation	,12 3	,27 1	,04 9	,24 9	,02 3	,09 6	,00 0	,14 6	,28 7	,30 0	- 03	,41 6
	Sig. (2-tailed)	,51 9	,14 8	,79 9	,18 5	,90 5	,61 4	1,0 00	,44 2	,12 5	,10 7	,86 7	,02 2
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P7	Pearson Correlation	- 16	- 01	- 14	- 05	- 06	- 09	- 20	,05 3	- 06	- 05	- 00	- 04
	Sig. (2-tailed)	,38 7	,92 8	,44 9	,76 8	,74 8	,63 1	,27 7	,77 9	,72 0	,78 0	,97 5	,82 0
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P8	Pearson Correlation	- 30	,16 6	- 06	,07 3	,27 3	,37 7	,05 5	,10 3	,21 9	,90 5	,25 3	,42 2

	Sig. (2-tailed)	,107	,382	,725	,703	,145	,040	,774	,588	,244	,000	,177	,020
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P9	Pearson Correlation	-,171	,491**	,109	,287	,294	,366*	,000	-,089	,207	,365*	,280	,554**
	Sig. (2-tailed)	,366	,006	,567	,124	,115	,047	1,000	,640	,273	,047	,134	,001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P10	Pearson Correlation	,249	,263	,032	,456*	,296	,365*	,545**	,107	,886**	,249	,315	,557**
	Sig. (2-tailed)	,185	,160	,865	,011	,113	,048	,002	,575	,000	,185	,091	,001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P11	Pearson Correlation	,052	,162	,088	,211	,351	,412*	,057	,124	,227	,302	,845**	,546**
	Sig. (2-tailed)	,786	,393	,642	,263	,057	,024	,766	,514	,228	,105	,000	,002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P12	Pearson Correlation	,106	,235	,105	,510**	,198	,297	,311	,301	,435*	,316	,138	,614**

	Sig. (2-tailed)	,576	,211	,579	,004	,293	,111	,094	,105	,016	,089	,467	,000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P13	Pearson Correlation	,065	,359	,320	,129	-,057	,353	,383	,110	,255	,122	,108	,435
	Sig. (2-tailed)	,731	,052	,085	,498	,765	,055	,037	,564	,174	,520	,572	,016
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P14	Pearson Correlation	,117	,123	,271	,314	,418	,424	,108	,245	,162	,346	,763	,631
	Sig. (2-tailed)	,537	,519	,147	,091	,022	,020	,569	,191	,392	,061	,000	,000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P15	Pearson Correlation	-,131	,299	1,000	,305	-,272	,486	,381	,338	,127	,061	,293	,445
	Sig. (2-tailed)	,492	,109	,000	,101	,146	,006	,038	,068	,503	,749	,115	,014
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P16	Pearson Correlation	-,143	,367	,064	,296	-,239	,143	,000	,176	,313	,168	-,222	,332

	Sig. (2-tailed)	,45 2	,04 6	,73 9	,11 3	,20 3	,45 0	1,0 00	,35 2	,09 3	,37 4	,23 8	,07 3
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P17	Pearson Correlation	,02 3	,43 8 [*]	,08 1	,22 5	,05 1	,41 7 [*]	,19 8	,27 9	,52 9 ^{**}	,80 7 ^{**}	,37 0 [*]	,62 4 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	,90 6	,01 5	,67 2	,23 1	,79 1	,02 2	,29 3	,13 5	,00 3	,00 0	,04 4	,00 0
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P18	Pearson Correlation	-,06 2	,01 5	,41 1 [*]	,48 4 ^{**}	,07 3	,33 3	,36 0	,44 1 [*]	,24 0	,29 8	,32 5	,54 8 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	,74 7	,93 7	,02 4	,00 7	,70 3	,07 3	,05 1	,01 5	,20 2	,11 0	,08 0	,00 2
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P19	Pearson Correlation	,21 8	,30 9	,73 0 ^{**}	,31 8	,09 6	,65 1 ^{**}	,34 1	,34 1	,13 6	,17 9	,47 2 ^{**}	,58 6 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	,24 8	,09 7	,00 0	,08 7	,61 5	,00 0	,06 5	,06 5	,47 3	,34 3	,00 8	,00 1
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P20	Pearson Correlation	1 1	,05 4	-,13 1	-,02 7	,19 1	,04 1	,07 1	,03 3	,21 4	-,21 8	,08 2	,10 1

	Sig. (2-tailed)		,777	,492	,887	,312	,830	,708	,861	,256	,248	,666	,594
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P21	Pearson Correlation	,054	1	,299	,089	,020	,511**	,105	,025	,367*	,273	,321	,525**
	Sig. (2-tailed)	,777		,109	,639	,916	,004	,581	,897	,046	,144	,083	,003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P22	Pearson Correlation	-,131	,299	1	,305	-,272	,486**	,381*	,338	,127	,061	,293	,445*
	Sig. (2-tailed)	,492	,109		,101	,146	,006	,038	,068	,503	,749	,115	,014
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P23	Pearson Correlation	-,027	,089	,305	1	,223	,317	,414*	,370*	,473**	,152	,347	,605**
	Sig. (2-tailed)	,887	,639	,101		,237	,088	,023	,044	,008	,422	,061	,000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P24	Pearson Correlation	,191	,020	-,272	,223	1	,229	,000	-,150	,239	,157	,414*	,321

	Sig. (2-tailed)	,312	,916	,146	,237		,224	1,000	,430	,203	,406	,023	,084
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P25	Pearson Correlation	,041	,511**	,486**	,317	,229	1	,502**	,213	,430*	,493**	,604**	,738**
	Sig. (2-tailed)	,830	,004	,006	,088	,224		,005	,258	,018	,006	,000	,000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P26	Pearson Correlation	,071	,105	,381*	,414*	,000	,502**	1	,235	,563**	,168	,222	,436*
	Sig. (2-tailed)	,708	,581	,038	,023	1,000	,005		,212	,001	,374	,238	,016
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P27	Pearson Correlation	,033	,025	,338	,370*	-,150	,213	,235	1	,235	,193	,286	,462*
	Sig. (2-tailed)	,861	,897	,068	,044	,430	,258	,212		,212	,307	,125	,010
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P28	Pearson Correlation	,214	,367*	,127	,473**	,239	,430*	,563**	,235	1	,337	,388*	,630**

f. Uji reliabilitas angket

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	30	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,894	24

g. Uji normalitas

Tests of Normality

	Model	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Literasi Sains	Kontrol	.146	28	.130	.930	28	.063
	Eksperimen	.134	32	.155	.947	32	.120

Tests of Normality

	Model	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sikap Ilmiah	Kontrol	.132	28	.200*	.936	28	.089
	Eksperimen	.129	32	.191	.958	32	.242

h. Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Literasi Sains	Based on Mean	1.160	1	58	.286
	Based on Median	.834	1	58	.365
	Based on Median and with adjusted df	.834	1	54.097	.365
	Based on trimmed mean	1.088	1	58	.301

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Sikap Ilmiah	Based on Mean	1.325	1	58	.254
	Based on Median	1.071	1	58	.305
	Based on Median and with adjusted df	1.071	1	58.000	.305
	Based on trimmed mean	1.354	1	58	.249

i. Uji MANOVA

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.994	4768.436 ^b	2.000	57.000	.000
	Wilks' Lambda	.006	4768.436 ^b	2.000	57.000	.000
	Hotelling's Trace	167.314	4768.436 ^b	2.000	57.000	.000
	Roy's Largest Root	167.314	4768.436 ^b	2.000	57.000	.000

Model	Pillai's Trace	.205	7.365 ^b	2.000	57.000	.001
	Wilks' Lambda	.795	7.365 ^b	2.000	57.000	.001
	Hotelling's Trace	.258	7.365 ^b	2.000	57.000	.001
	Roy's Largest Root	.258	7.365 ^b	2.000	57.000	.001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
PUSAT PERPUSTAKAAN

Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131
Telp.(0721) 780887-74531 Fax. 780422 Website: www.radenintan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B-7590/ Un.16 / P1 /KT/III/ 2023

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP : 197308291998031003
Jabatan : Kepala Pusat Perpustakaan UIN Raden Intan Lampung
Menerangkan bahwa artikel ilmiah dengan judul

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY LABORATORY TERHADAP
LITERASI SAINS DAN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS XII MIPA DI SMAN 6
BANDAR LAMPUNG**

Karya

NAMA	NPM	FAK/PRODI
ANNISA RAHMA DESTIARA	1811060234	FTK/P BIO

Bebas plagiasi sesuai dengan tingkat kemiripan sebesar **18%**. Dan dinyatakan **Lulus** dengan bukti terlampir.

Demikian Keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, 29 Maret 2023
Kepala Pusat Perpustakaan



Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP. 197308291998031003

Ket:

1. Surat Keterangan Cek Turnitin ini Legal & Sah, dengan Stempel Asli Pusat Perpustakaan.
2. Surat Keterangan ini Dapat Digunakan Untuk Repository
3. Lampirkan Surat Keterangan Lulus Turnitin & Rincian Hasil Cek Turnitin ini di Bagian Lampiran Skripsi Untuk Salah Satu Syarat Penyebaran di Pusat Perpustakaan

PENGARUH MODEL
PEMBELAJARAN GUIDED
INQUIRY LABORATORY
TERHADAP LITERASI SAINS DAN
SIKAP ILMIAH SISWA KELAS XII
MIPA DI SMAN 6 BANDAR
LAMPUNG

by Annisa Rahma Destiara

Submission date: 29-Mar-2023 09:51AM (UTC+0700)

Submission ID: 2049614789

File name: TURNITIN-ANNISA_RAHMA_DESTIARA.docx (513.09K)

Word count: 11713

Character count: 76498

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY
LABORATORY TERHADAP LITERASI SAINS DAN SIKAP ILMIAH
SISWA KELAS XII MIPA DI SMAN 6 BANDAR LAMPUNG

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

15%

PUBLICATIONS

14%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to UIN Raden Intan Lampung

Student Paper

5%

2

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

3

Submitted to Universitas Sebelas Maret

Student Paper

1%

4

Jofi Kuswanto, Muh. Nasir, Ariyansyah
Ariyansyah. "Pengaruh Model Pembelajaran
Guided Inquiry terhadap Kemampuan Literasi
Sains Siswa Kelas X pada Materi
Keanekaragaman Hayati di SMA Negeri 1
Wera Tahun Pelajaran 2021/2022", JURNAL
PENDIDIKAN MIPA, 2021

Publication

1%

5

Submitted to Universitas Pendidikan
Indonesia

Student Paper

1%

6 Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya 1%
Student Paper

7 Submitted to Adtalem Global Education, Inc. 1%
Student Paper

8 Dedi Holden Simbolon, Sahyar --. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil dan Laboratorium Virtual terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa", Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, 2015 <1%
Publication

9 Ida Ayu Putu Nova Warmadewi. "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA", JURNAL PENDIDIKAN MIPA, 2022 <1%
Publication

10 Submitted to UIN Sunan Ampel Surabaya <1%
Student Paper

11 Sri Cacik, Anggun Winata, Ifa Seftia Rakhma Widiyanti. "DEVELOPMENT OF "PUTIK BERISI" (STUDENT EXPERIMENT WORKSHEETS BASED ON SCIENCE LITERACY) TO 5TH GRADE STUDENTS AT ELEMENTARY SCHOOL SIDOREJO I TUBAN", JURNAL PENDIDIKAN DASAR NUSANTARA, 2018 <1%
Publication

Submitted to Universitas Tidar

12	Student Paper	<1 %
13	Submitted to Universitas Pendidikan Ganesha Student Paper	<1 %
14	Djohar Maknun, Zuhdan Kun Prasetyo, Djukri Djukri. "Guided inquiry laboratory to improve research skills of prospective biology teachers", International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE), 2022 Publication	<1 %
15	Nungki Sri Rahayu, Edy Yusmin, Dona Fitriawan. "Effect of using e-learning with learning video on matrix", Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika, 2023 Publication	<1 %
16	Lailatul Fikria Rahmawati, Muhammad Ali, Yusuf Kendek. "PERBEDAAN HASIL BELAJAR FISIKA ANTARA MODEL PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT DAN MODEL PEMBELAJARAN DIRECT INSTRUCTION PADA SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 PALU", JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online), 2014 Publication	<1 %
17	Mardiana Mardiana. "PENERAPAN PEMBELAJARAN IPA BERBASIS KONSTRUKTIVISME DALAM MENINGKATKAN	<1 %

SIKAP ILMIAH PADA SISWA MADRASAH
IBTIDAYAH", Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan
Madrasah Ibtidaiyah, 2018

Publication

-
- 18 Muhammad Nasir, Erviana Abdullah. <1%
"BOUNDED INQUIRY LABORATORY TERHADAP
KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA",
BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi), 2018

Publication

-
- 19 Pitrifujiani Pitri, Indayana Febriani Tanjung,
Khairuddin Khairuddin. "Pengaruh Model
Pembelajaran Guided Inquiry Terhadap
Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di MAS
PAB 2 Helvetia Deli Serdang", BIODIK, 2022 <1%

Publication

-
- 20 Nina Veronica Septine, Okto Wijayanti,
Badarudin Badarudin. "Peningkatan sikap
ilmiah dan prestasi belajar menggunakan
model Science, Technology, Engineering, and
Mathematics di kelas V MIM kramat",
Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan
Dasar dan Pembelajaran, 2019 <1%

Publication

-
- 21 Erni Mariana, Kusuma Wardany, Ayang
Kinasih. "Pengaruh Model Pembelajaran Fisika
Berbasis Inkuiri Terbimbing terhadap
Keterampilan Generik Sains Siswa", JURNAL
PENDIDIKAN MIPA, 2023 <1%

Publication

22 Hamni Fadlilah Nasution. "Urgensi Profesionalisme Guru di Pendidikan Sekolah Dasar", AR-RIAYAH : Jurnal Pendidikan Dasar, 2017
Publication <1 %

23 Adifa Risa Bagasta, Dewi Rahmawati, Dzahra Mar'atul F. Y. M., Indah Purbo Wahyuni, Baskoro Adi Prayitno. "Profil Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Salah Satu SMA Negeri Kota Sragen", PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan, 2018
Publication <1 %

24 Ercilina Anggri Destrilia, Rusdi Hasan, Rifa'i Rifa'i. "Pembelajaran Inkuiri untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Literasi Sains dan Keaktifan Siswa", BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, 2021
Publication <1 %

25 Submitted to kopusat.turnitin@gmail.com
Student Paper <1 %

26 Inai Ria Agustina, Andinasari Andinasari, Linda Lia. "KEMAMPUAN LITERASI SAINS PADA MATERI ZAT MELALUI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN MULTIMEDIA", Jurnal Pendidikan Fisika, 2020
Publication <1 %

27 Fransiska Faberta Kencana Sari, Stefanus Maranta Lahade. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Sikap Ilmiah Rasa Ingin Tahu Peserta Didik Sekolah Dasar pada Pembelajaran IPA", Jurnal Basicedu, 2022
Publication

<1%

28 Retni Sulistiyoning Budiarti, Dwi Agus Kurniawan, Rido Ilham Widodo, Wahyu Adi Pratama. "The Relationship Between Students Interests and Attitudes: A Study of Junior High School in Batanghari City", AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 2022
Publication

<1%

29 Sati Sati, Iin Mutmainnah. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Peserta Didik Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2023
Publication

<1%

30 Desi Novita Anggun Sari, Ani Rusilowati, Murbangun Nuswawati. "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa", PSEJ (Pancasakti Science Education Journal), 2017
Publication

<1%

31 Sari Daulay, Dedy Hamdani, Desy Hanisa Putri. "PENERAPAN MODEL LEARNING CYCLE

<1%

5E DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK
MENINGKATKAN SIKAP ILMIAH DAN HASIL
BELAJAR SISWA PADA KONSEP USAHA DAN
ENERGI", Jurnal Kumparan Fisika, 2019

Publication

32 Alwan Alwan Hafiz, Hary Murcahyanto, M.
Ridwan Markarma, Laelatul Asyro. <1 %
"Pembelajaran Musik Berbasis Aplikasi
Musescore 3", Kaganga:Jurnal Pendidikan
Sejarah dan Riset Sosial Humaniora, 2022

Publication

33 Hamzah Abdul Fatah, Purwati Kuswarini
Suprpto, Vita Meylani. "Kemampuan kognitif <1 %
dan literasi sains: sebuah model
pembelajaran argument-driven inquiry pada
materi jaringan tumbuhan", JP BIO (Jurnal
Pendidikan Biologi), 2020

Publication

34 Submitted to UIN Sunan Gunung Djati <1 %
Bandung

Student Paper

35 Arti Asmarani, Irdam Idrus, Kasrina Kasrina. <1 %
"Peningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Melalui
Penerapan Model Discovery Learning",
Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran
Biologi, 2017

Publication

36 Laurina Sinurat, Bambang Supriatno, Sri Anggraeni. "Analisis Komponen Penyusun Desain Kegiatan Laboratorium Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Kerja Enzim Katalase", BIODIK, 2021 $<1\%$

Publication

37 Yelda Syafrina, Ridho Bayu Yefterson, Uun Lionar, E Erniwati, Khairul Fahmi. "Implementasi model PjBL dengan pemanfaatan biografi (autobiografi) tokoh sejarah dalam kelas pergerakan kebangsaan Indonesia", AGASTYA: JURNAL SEJARAH DAN PEMBELAJARANNYA, 2023 $<1\%$

Publication

38 Nyoman Ayu Putri, Made Sri Astika Dewi. "THE EFFECT OF DISCOVERY LEARNING IMPLEMENTATION ON SCIENCE LITERATURE ABILITY REVIEWING FROM SELF REGULATION LEARNING ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS", JURNAL PENDIDIKAN DASAR NUSANTARA, 2022 $<1\%$

Publication

39 Zulfah Zulfah. "Tahap Preliminary Research Pengembangan LKPD Berbasis PBL untuk Materi Matematika Semester 1 Kelas VIII SMP", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2018 $<1\%$

Publication

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 5 words