

**PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI  
TERHADAP KEAKTIFAN DAN HASIL BELAJAR SISWA  
PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X  
DI SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER  
TAHUN PELAJARAN 2022/2023**

**SKRIPSI**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Oleh:

Muhammad Juwanda

NIM: T20198031

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
OKTOBER 2023**

**PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI  
TERHADAP KEAKTIFAN DAN HASIL BELAJAR SISWA  
PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X  
DI SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER  
TAHUN PELAJARAN 2022/2023**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri  
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Biologi



Muhammad Juwanda  
NIM : T20198031

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
OKTOBER 2023**

**PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI  
TERHADAP KEAKTIFAN DAN HASIL BELAJAR SISWA  
PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X  
DI SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER  
TAHUN PELAJARAN 2022/2023**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri  
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Biologi

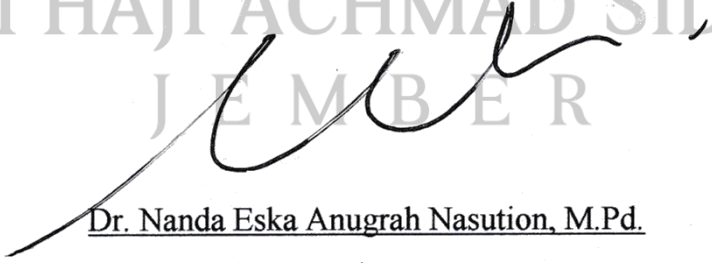
Oleh:

Muhammad Juwanda

NIM : T20198031

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

Disetujui Pembimbing

  
Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd.

NIP.199210312019031006

**PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI  
TERHADAP KEAKTIFAN DAN HASIL BELAJAR SISWA  
PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X  
DI SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER  
TAHUN PELAJARAN 2022/2023**

**SKRIPSI**

telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan  
memperoleh gelar Serjana Pendidikan (S.Pd)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Biologi

Hari: Senin  
Tanggal: 16 Oktober 2023

Tim Penguji:

Ketua



**Dr. Mohammad Zaini, S.Pd.I, M.Pd.I**  
NIP. 2007058001

Sekretaris



**Imaniah Bazlina Wardani, M.Si**  
NIP. 199401212020122014

Anggota:

1. Dr. Hj. Umi Farihah, M.M, M.Pd

2. Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

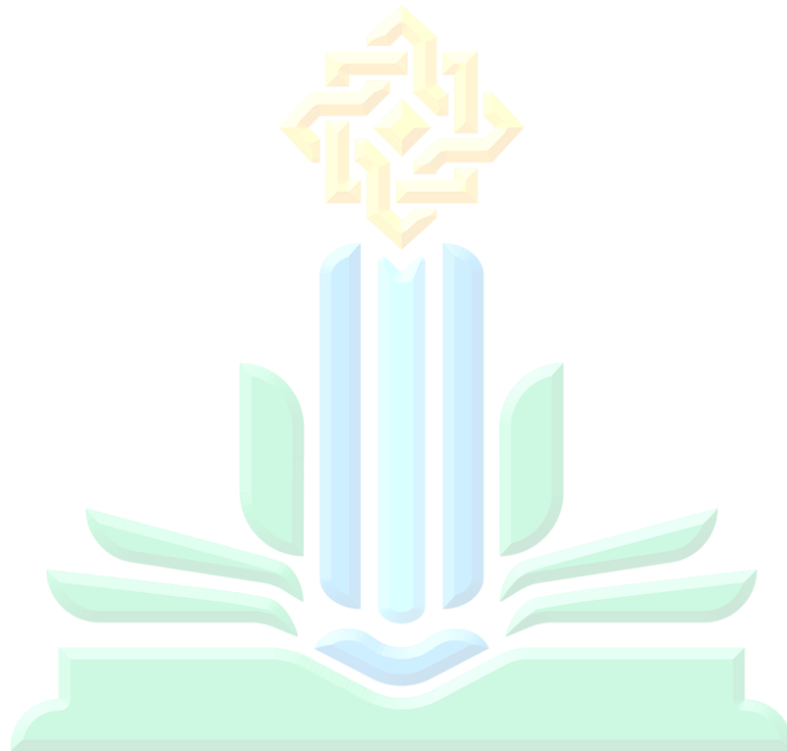


**Prof. Dr. Hj. Mukni'ah, M.Pd.I**  
NIP. 196405111999032001

## MOTTO

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْ بَيِّنُوا لِي بِأَسْمَاءِ هَٰؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ۝ ٣١

Artinya: “Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda) seluruhnya, kemudian Dia memperlihatkan kepada para malaikat, seraya berfirman, “Sebutkan kepada-Ku nama-nama (benda) ini jika kamu benar.” (Q.S. Al-Baqarah: 31)<sup>1</sup>



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

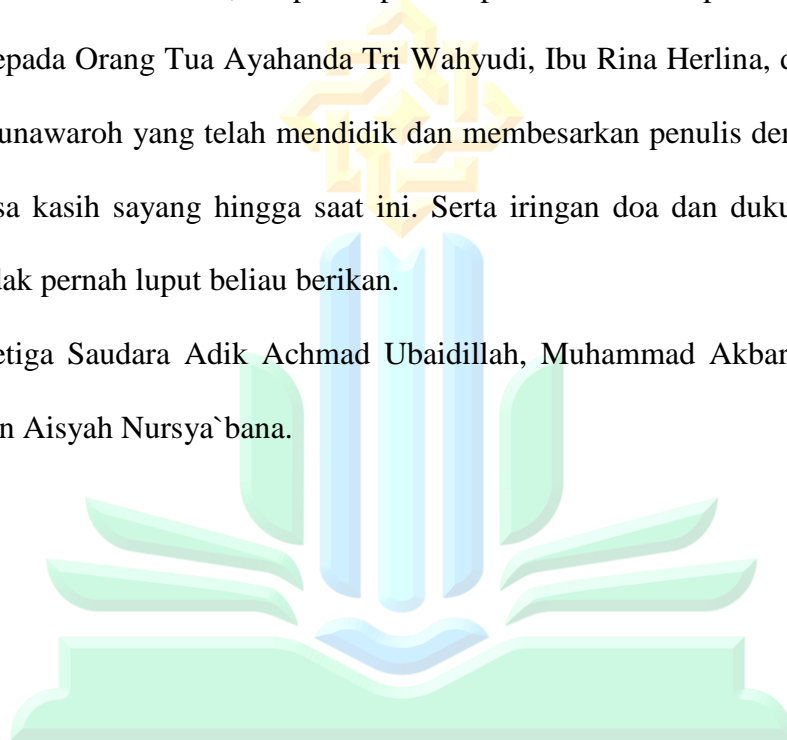
---

<sup>1</sup> Kementerian Agama RI, *AL-Quran Terjemah*.

## PERSEMBAHAN

Penuh rasa syukur tidak terhingga kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan karunianya, dan shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan segala hormat dan kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kepada Orang Tua Ayahanda Tri Wahyudi, Ibu Rina Herlina, dan Ibu Siti Munawaroh yang telah mendidik dan membesarkan penulis dengan penuh rasa kasih sayang hingga saat ini. Serta iringan doa dan dukungan yang tidak pernah luput beliau berikan.
2. Ketiga Saudara Adik Achmad Ubaidillah, Muhammad Akbar Fathullah, dan Aisyah Nursya`bana.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga proses penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir dapat berjalan dengan lancar. Kelancaran proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Penulis ucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Babun Suharto, SE., MM. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Ahmad Siddiq Jember yang telah memfasilitasi semua urusan yang diperlukan penulis selama menempuh studi di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Ahmad Siddiq Jember.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Mukni'ah, M.Pd.I. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah memberikan dukungan berbagai fasilitas dalam mengikuti pendidikan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Ibu Dr. Indah Wahyuni, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains yang telah memberikan dukungan berbagai fasilitas dalam mengikuti pendidikan hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Ibu Dr. Hj. Umi Fariah, M.M., M.Pd selaku Ketua Program Studi Tadris Biologi. dan juga seluruh Bapak dan Ibu Dosen Tadris Biologi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Bapak Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini

6. Bapak Sony Bachtiar, S.E, S.Pd. selaku Kepala sekolah SMA Muhammadiyah 3 Jember, yang telah mengizinkan peneliti melaksanakan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember.
7. Ibu Kurtis Sita, S.Pd. selaku Guru mata pelajaran biologi SMA Muhammadiyah 3 Jember yang telah banyak memberikan arahan dan saran guna menyelesaikan penelitian.
8. Siswa-siswi kelas X C, D, dan E SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023 yang telah mengikuti proses penelitian dengan baik.
9. Seluruh Bapak dan Ibu Guru dari TK Siti Khadijah 18, SDN Nagrawangi 1, SDN Puger Kulon 1, SMPN 1 Puger, SMA Muhammadiyah 3 Jember, dan Tadris Biologi FTIK UIN KHAS Jember.
10. Semua orang yang telah membantu saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya, semoga selalu diberikan kebermanfaatannya Aamiin.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karenanya, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga segala kebaikan Bapak/Ibu yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang baik dari Allah SWT.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

**Jember, 16 Oktober 2023**

**Penulis**



## ABSTRAK

**Muhammad Juwanda, 2023:** *Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.*

**Kata Kunci:** Strategi pembelajaran Berdiferensiasi, Keaktifan Belajar, Hasil Belajar.

Bioteknologi memiliki cakupan materi yang banyak. Pendidik harus berinovasi dalam menciptakan pembelajaran yang menarik dan tidak membosankan bagi para siswa. Salah satu yang dapat digunakan adalah strategi pembelajaran berdiferensiasi yang dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1) Mengetahui pengaruh penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi pada materi pembelajaran bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun Pelajaran 2022/2023 terhadap keaktifan belajar siswa. 2) Mengetahui pengaruh penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi pada materi pembelajaran bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun Pelajaran 2022/2023 terhadap hasil belajar siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis *Quasi Experiment* dengan bentuk penelitian eksperimen *Nonequivalent Group Pretest Posttest Design* untuk data hasil belajar dan *Nonequivalent group post-test only design* untuk data keaktifan. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, terpilih kelas X D sebagai kelas kontrol dan X C sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, dokumentasi dan kuesioner (angket). Teknik analisis data menggunakan Uji Z dan Uji *Mann Whitney-U*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1). Berdasarkan data angket keaktifan belajar siswa, kelas eksperimen memperoleh skor rata-rata (48,06) sedang dan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata (45,47) sedang. Dengan demikian nilai keaktifan belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Terdapat pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap keaktifan belajar siswa materi bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023 dengan hasil signifikansi Uji Z sebesar 0,004. 2). Berdasarkan data hasil belajar, kelas eksperimen memperoleh skor rata-rata (89,70) sangat tinggi dan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata (81,25) sangat tinggi. Dengan demikian rata-rata data hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Terdapat pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar siswa materi bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023 dengan hasil signifikansi Uji Mann Whitney U sebesar 0,027.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	14
C. Tujuan Penelitian .....	14
D. Manfaat Penelitian .....	15
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	16
1. Variabel Penelitian .....	17
2. Indikator Variabel .....	18
F. Definisi Operasional.....	19
G. Asumsi Penelitian .....	20

H. Hipotesis.....	21
I. Sistematika Pembahasan .....	22
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>24</b>
A. Penelitian Terdahulu .....	24
B. Kajian Teori .....	31
1. Keaktifan Belajar .....	31
2. Hasil Belajar.....	36
3. Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi .....	39
4. Materi Bioteknologi .....	53
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>97</b>
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	97
B. Populasi dan Sampel.....	98
1. Populasi.....	98
2. Sampel.....	99
C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	100
1. Teknik Pengumpulan Data.....	100
2. Intrumen Pengumpulan Data .....	102
3. Uji Instrumen Penelitian .....	107
D. Analisis Data .....	121
1. Distribusi Frekuensi Data.....	121
2. Analisis Statistik Deskriptif .....	124
a. Rata-rata (Mean) .....	125
b. Menentukan Median.....	125

c. Modus.....	126
d. Menentukan Varians dan Standar Deviasi .....	126
3. Analisis Statistik Inferensial .....	127
a. Uji Normalitas.....	128
b. Uji Homogenitas .....	129
c. Uji Hipotesis .....	130
d. Uji N-Gain.....	132
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>134</b>
A. Gambaran Objek Penelitian .....	134
B. Penyajian Data .....	135
C. Analisis dan Pengujian Hipotesis.....	140
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>162</b>
A. Kesimpulan .....	162
B. Saran.....	163
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>164</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>170</b>


  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R

## DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Hal
1. 1	Indikator Variabel Penelitian.....	18
2. 1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	29
2. 2	Tingkatan Taksonomi Bloom.....	38
2. 3	Sintaks Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi.....	45
2. 4	Ciri-Ciri Pembelajaran Berdiferensiasi.....	46
2.5	Kompetensi Inti (KI) dan Komptenesi Dasar (KD).....	53
2.6	Indikator Pencapaian.....	54
2.7	Tujuan Pembelajaran.....	54
3.1	Nonequivalent Group Pretest-Posttest Design.....	97
3.2	Populasi Siswa Kelas X di SMA Muhammadiyah Jember.....	99
3.3	Rata-Rata Nilai Ulangan Harian Kelas XC dan XD.....	100
3.4	Pemetaan Instrumen Pengumpulan Data.....	102
3.5	Kisi-kisi Tes Hasil Belajar.....	103
3.6	Kisi-Kisi Lembar Observasi.....	104
3.7	Kisi-Kisi Angket Keaktifan Belajar Siswa.....	106
3.8	Kriteria Penskoran Angket Keaktifan Belajar Siswa.....	106
3.9	Kriteria Validitas Para Ahli.....	108
3.10	Hasil Uji Validitas Para Ahli.....	108
3.11	Hasil Uji Validitas Angket Keaktifan Belajar Siswa.....	110
3.12	Hasil Validitas Instrumen Angket Keaktifan Belajar Siswa.....	111
3.13	Hasil Uji Validitas Soal Pretest – Posttest.....	112

3.14	Hasil Validitas Instrumen Tes.....	113
3.15	Hasil Uji Reliabilitas Instrumen.....	115
3.16	Interpretasi Nilai Daya Pembeda .....	116
3.17	Hasil Uji Daya Pembeda .....	117
3.18	Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	118
3.19	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes.....	119
3.20	Rekapitulasi Uji Instrumen Tes.....	120
3.21	Tingkat Pencapaian Skor Variabel Keaktifan Belajar Siswa (Y1) ..	123
3.22	Tingkat Pencapaian Skor Variabel Hasil Belajar (Y2) .....	123
3.23	Pembagian Score Gain .....	124
3.24	Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain .....	124
4.1	Rekapitulasi Hasil Penelitian Keaktifan .....	137
4.2	Rekapitulasi Hasil Penelitian Pretest dan Posttest .....	139
4.3	Distribusi Frekuensi Angket Keaktifan Belajar Kelas Eksperimen....	140
4.4	Distribusi Frekuensi Angket Keaktifan Belajar Kelas Kontrol .....	140
4.5	Distribusi Frekuensi Pretest Kelas Eksperimen .....	141
4.6	Distribusi Frekuensi Pretest Kelas Kontrol.....	141
4.7	Distribusi Frekuensi Posttest Kelas Eksperimen .....	142
4.8	Distribusi Frekuensi Posttest Kelas Kontrol .....	142
4.9	Distribusi Frekuensi N-Gain Score Hasil Belajar Siswa .....	143
4.10	Deskripsi Data Angket Keaktifan Belajar Siswa .....	144
4.11	Deskripsi Data Angket Keaktifan Belajar Siswa .....	145
4.12	Hasil Uji Normalitas Angket Belajar Siswa .....	147

4.13	Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa .....	147
4.14	Hasil Uji Homogenitas Angket Keaktifan Belajar .....	148
4.15	Hasil Uji Homogenitas Hasil Pretest Belajar Siswa.....	149
4.16	Hasil Uji Z Angket Keaktifan Belajar Siswa.....	149
4.17	Hasil Uji Z Hasil Pretest Belajar Siswa.....	150
4.18	Hasil Uji Mann Whitney U Hasil Posttest Belajar Siswa.....	151



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Hal
2.1	Prinsip-prinsip Pembelajaran Berdiferensiasi.....	47
2.2	Masa Bercocok Tanam dan Beternak di Zaman Mesir Kuno.....	60
2.3	Gregor Mendel.....	62
2.4	Edward Jenner .....	63
2.5	Alexander Flemming, Penemu Senyawa Antibiotik.....	64
2.6	Watson dan Crick, Penemu Model Struktur DNA .....	65
2.7	Bakteri Sebagai Agen Biokontrol Tanaman .....	69
2.8	Pemanfaatan Bioteknologi dalam Bidang Farmasi.....	72
2.9	Proses Isolasi Tembaga dari Papan Sirkuit.....	73
2.10	Proses Bioremediasi Limbah Minyak.....	74
2.11	Kloning Molekul Biologi Sel Molekul .....	81
2.12	Kloning Sel .....	83
2.13	Kloning Organisme.....	84
2.14	Isolasi DNA .....	89
2.15	Siklus PCR.....	90
2.16	Foto Produk PCR Pada Gel Agarosa.....	92
4.1	Diagram Keaktifan Belajar Siswa.....	152
4.2	Diagram Pretest Kelas Eskperimen dan Kontrol .....	154
4.3	Diagram Posttest Kelas Eskperimen dan Kontrol.....	156



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No.</b>	<b>Uraian</b>	<b>Hal</b>
1:	Pernyataan Keaslian Tulisan.....	170
2	Matriks Penelitian .....	171
3	Permohonan Bimbingan Skripsi .....	175
4	Surat Tugas Dosen Pembimbing.....	176
5	Surat Observasi Pra Penelitian.....	177
6	Surat Permohonan Izin Penelitian.....	178
7	Surat Permohonan Ujian Seminar.....	179
8	Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	180
9	Jurnal Penelitian.....	181
10	Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran .....	182
11	Tabel Kebutuhan Belajar Siswa.....	192
12	Media Pembelajaran.....	193
13	Dokumentasi Penelitian .....	200
14	Soal Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	202
15	Lembar Angket Keaktifan Belajar Siswa .....	208
16	Lembar Angket Kebutuhan Belajar Siswa.....	211
17	Tabulasi Data Uji Coba Instrumen.....	212
18	Soal Pretest dan Posttest Kelas Uji Coba.....	214
19	Lembar Uji Coba Angket Keaktifan .....	221
20	Tabulasi Data Penelitian Angket Keaktifan.....	222
21	Lembar Angket Posttest.....	224

22	Lembar Pretest Hasil Belajar Siswa .....	225
23	Lembar Posttest Hasil Belajar Siswa .....	227
24	Lembar Validasi Ahli.....	229
25	Output SPSS Uji Validitas Hasil Belajar .....	238
26	Output SPSS Uji Validitas Angket.....	240
27	SPSS Uji Reliabilitas .....	242
28	Hasil Uji Daya Pembeda .....	243
29	Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	244
30	Data Nilai Siswa Penentuan Sampel.....	245
31	Output SPSS Analisis Deskriptif .....	247
32	Output SPSS Uji Normalitas.....	249
33	Output SPSS Uji Homogenitas .....	250
34	Output SPSS Uji Z.....	251
35	Output SPSS Uji Mann Whitney U .....	252
36	Biodata Penulis.....	253

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Menurut undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, telah diatur terkait arah dan cara pelaksanaan pendidikan nasional yang didalamnya memuat tentang tujuan dan fungsi pendidikan di Indonesia. dengan tujuan dan fungsi pendidikan yang telah terurai di dalam undang-undang tersebut arah pendidikan dapat terlihat secara jelas bahwa pendidikan di Indonesia bertujuan untuk mempersiapkan generasi bangsa yang lebih baik. Mengacu pada undang-undang No.20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional fungsi pendidikan yaitu Pasal 3 yang menyatakan bahwa "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Menurut pengertian yang sederhana dan umum makna pendidikan sebagai usaha manusia untuk menumbuhkan dan mengembangkan potensi-potensi pembawaan baik jasmani maupun rohani sesuai dengan nilai-nilai yang ada di dalam masyarakat dan kebudayaan. Pendidikan dan budaya ada bersama dan saling memajukan.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Mukodi, "Tela'ah Filosofis Arti Pendidikan Dan Faktor-Faktor Pendidikan Dalam Ilmu

Al-Qur'an berkali-kali menjelaskan pentingnya pengetahuan. Tanpa pengetahuan, niscaya kehidupan manusia akan menjadi sengsara. Al-Qur'an memperingatkan manusia agar mencari ilmu pengetahuan sebagaimana firman Allah dalam QS at-Taubah (9): 122 disebutkan:

﴿ وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَآفَّةً ۚ فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ ﴾ □

Terjemahnya: *Tidak sepatutnya bagi mukminin itu pergi semuanya (ke medan perang). mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan di antara mereka beberapa orang untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali kepadanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya.*<sup>3</sup>

Tafsirnya:

Pada ayat sebelumnya dijelaskan tentang pahala yang dijanjikan Allah kepada orang-orang yang berbuat baik. Pada ayat ini dijelaskan tentang pentingnya pembagian tugas kerja dalam kehidupan bersama dengan penegasan tidak sepatutnya orang-orang mukmin itu semuanya pergi ke medan perang sehingga hal yang lainnya terabaikan. Mengapa tidak ada sebagian dari setiap golongan di antara mereka yang pergi untuk bersungguh-sungguh memperdalam pengetahuan agama mereka dan untuk memberi peringatan dengan menyebarkan pengetahuan tersebut kepada kaumnya apabila mereka telah kembali dari berperang atau tugas apa pun, pengetahuan agama ini penting agar mereka dapat menjaga dirinya dan berhati-hati

Pendidikan," *Jurnal Penelitian Pendidikan* 1, no. 10 (2019): 9.

<sup>3</sup> Rahman, Munandar, Fitriani, Karlina, Yumriani. Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan, *Jurnal Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam* 2, no. 1 (2022):1-8. [7757-24249-1-PB.pdf](https://doi.org/10.24054/24249-1-PB.pdf)

agar tidak melakukan pelanggaran.<sup>4</sup>

Dari sini dapat dipahami bahwa betapa pentingnya pengetahuan bagi kelangsungan hidup manusia. dengan pengetahuan, manusia akan mengetahui apa yang baik dan yang buruk, yang benar dan yang salah, yang membawa manfaat dan yang membawa madarat. bahkan al-Qur'an memosisikan manusia yang memiliki pengetahuan pada derajat yang tinggi. al-Qur'an surat al-Mujadalah/58: 11 menyebutkan:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ ۗ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ ۗ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Terjemahnya: *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.*<sup>5</sup>

Tafsirnya:

Pada ayat yang lalu Allah memerintahkan kaum muslim agar

menghindarkan diri dari perbuatan berbisik-bisik dan pembicaraan

rahasia, karena akan menimbulkan rasa tidak enak bagi muslim lainnya.

Pada ayat ini, Allah memerintahkan kaum muslim untuk melakukan

perbuatan yang menimbulkan rasa persaudaraan dalam semua

pertemuan. Wahai orang-orang yang beriman apabila dikatakan

kepadamu, dalam berbagai forum atau kesempatan, "Berilah

<sup>4</sup> Tafsir Ringkas Kemenag

<sup>5</sup> Rahman, Munandar, Fitriani, Karlina, Yumriani. Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan, Jurnal Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam 2, no. 1 (2022):1-8. [7757-24249-1-PB.pdf](https://doi.org/10.30605/urwatulwutsqa.v2i1.7757-24249-1-PB.pdf)

kelapangan di dalam majelis-majelis, agar orang-orang bisa masuk ke dalam ruangan itu,” maka lapangkanlah jalan menuju majelis tersebut, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu dalam berbagai kesempatan, forum, atau majelis. Dan apabila dikatakan kepada kamu dalam berbagai tempat, “Berdirilah kamu untuk memberi penghormatan,” maka berdirilah sebagai tanda kerendahan hati, niscaya Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman di antaramu karena keyakinannya yang benar, dan Allah pun akan mengangkat orang-orang yang diberi ilmu, karena ilmunya menjadi hujah yang menerangi umat, beberapa derajat dibandingkan orang-orang yang tidak berilmu. Dan Allah Mahateliti terhadap niat, cara, dan tujuan dari apa yang kamu kerjakan, baik persoalan dunia maupun akhirat.<sup>6</sup>

Ayat tersebut menunjukkan bahwa orang yang beriman dan berilmu pengetahuan diangkat derajatnya oleh Allah swt. beberapa derajat. Derajat yang dimaksudkan dapat bermakna kedudukan, kelebihan atau keutamaan dari makhluk lainnya, dan hanya Allah swt. yang lebih mengetahuinya tentang bentuk dan jenisnya serta kepada siapa yang akan ditinggikan derajatnya. Mengingat masalah yang berhubungan dengan pendidikan menurut al-Qur'an meliputi berbagai masalah, maka dalam tulisan ini akan dibatasi dengan mengangkat fokus pembahasan meliputi: pengertian dan tujuan pendidikan menurut al Qur'an serta metode-metode pendidikan menurut al-Qur'an.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Tafsir Ringkas Kemenag

<sup>7</sup> Rahman, Munandar, Fitriani, Karlina, Yumriani. Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan, Jurnal Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam 2, no. 1 (2022):1-8. [7757-24249-1-PB.pdf](https://doi.org/10.30605/urwatulwutsqa.v2i1.7757-24249-1-PB.pdf)

Penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi saat ini menjadi kunci penting dalam menghadapi tantangan di masa depan. Berbagai tantangan yang muncul antara lain berkaitan dengan peningkatan kualitas hidup, dan kemampuan untuk mengembangkan sumber daya manusia. Untuk itu, pendidikan sains sebagai bagian dari pendidikan berperan penting untuk menyiapkan peserta didik yang memiliki literasi sains, yaitu yang mampu berpikir kritis, kreatif, logis, dan berinisiatif dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan teknologi.<sup>8</sup>

Pendidikan berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia. Kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari kemampuan lulusannya yang memiliki keterampilan, menguasai teknologi, serta memiliki pengetahuan yang luas dan keahlian profesional. Kenyataannya, Indonesia sebagai negara yang memasuki era persaingan bebas masih memiliki sumber daya manusia yang rendah. Kualitas sumber daya manusia yang rendah dipengaruhi oleh kualitas pendidikan di Indonesia yang masih tergolong rendah. Hasil ini didukung dari riset PISA (*Programme for International Students Assessment*) pada tahun 2015 yang terbit pada tahun 2016 yang menunjukkan bahwa Indonesia memiliki nilai rata-rata 403 dari rata-rata internasional 500 dan 501. Data riset TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2015, Indonesia menempati urutan ke 69 dari 76 negara yang terlibat.

Penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi saat ini menjadi kunci penting dalam menghadapi tantangan di masa depan. Berbagai tantangan yang

---

<sup>8</sup> (Zubaidah, "Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang – Kalimantan Barat, 10 Desember 2016.

muncul antara lain berkaitan dengan peningkatan kualitas hidup, dan kemampuan untuk mengembangkan sumber daya manusia. Untuk itu, pendidikan sains sebagai bagian dari pendidikan berperan penting untuk menyiapkan peserta didik yang memiliki literasi sains, yaitu yang mampu berpikir kritis, kreatif, logis, dan berinisiatif dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan teknologi.

Salah satu penyebab rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia. Semakin banyaknya peserta didik yang tidak sebanding dengan ketersediaan sarana pendidikan yang bermutu. di- Indonesia dicanangkan akan terjadi lonjakan penduduk muda yang disebut generasi emas pada tahun 2045. pada tahun tersebut akan didominasi oleh penduduk dengan usia produktif. Jika kualitas pendidikan di Indonesia tidak diperbaiki, maka hal yang diharapkan dari generasi emas pada tahun 2045 nanti, akan menjadi sebuah anganangan saja. Oleh karena itu perlu diadakan perbaikan kualitas pendidikan di Indonesia.<sup>9</sup>

Pembelajaran merupakan sebuah proses penyerapan informasi dari guru dengan melibatkan berbagai kegiatan serta tindakan atau perlakuan tertentu untuk mencapai tujuan hasil belajar yang lebih baik. Penilaian keberhasilan pembelajaran tidak hanya dilihat dari nilai akhir yang diperoleh siswa tetapi juga dilihat dari proses pembelajarannya. Strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi

---

<sup>9</sup> Fitri, "Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia." Jurnal Pendidikan Tambusai 5, no. 1 (2021): 1617-1620. [1148-Article Text-2299-1-10-20210521.pdf](#)



pencapaian keberhasilan proses belajar mengajar.<sup>10</sup>

Keaktifan belajar siswa merupakan salah satu unsur dasar yang penting bagi keberhasilan proses pembelajaran. dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia aktif berarti giat dalam bekerja atau berusaha. Kegiatan bekerja dan berusaha dilakukan oleh siswa dalam proses pembelajaran sesuai dengan materi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Keaktifan adalah kegiatan yang bersifat fisik maupun mental, yaitu berbuat dan berfikir sebagai suatu rangkaian yang tidak dapat dipisahkan. Macam aktifitas siswa dalam proses pembelajaran terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama adalah aktifitas fisik dan yang kedua adalah aktifitas psikis.

Pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau setidaknya sebagian besar peserta didik terlibat secara aktif, baik fisik, mental maupun sosial dalam proses pembelajaran. Dalam proses pendidikan di sekolah, tugas utama guru adalah mengajar sedangkan tugas utama setiap siswa adalah belajar. Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan, dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar mengacu pada kegiatan siswa dan mengajar mengacu pada kegiatan guru. Mengajar pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menciptakan kondisi atau sistem lingkungan yang mendukung dan memungkinkan untuk berlangsungnya proses pembelajaran.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup>Eva Nurhidayah. 2020. "Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi Stem Pada Materi Sistem Pernapasan Terhadap Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Di Man 1 Jember." Institut Agama Islam Negeri Jember. (Skripsi).

<sup>11</sup>Wibowo, "Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar Di Smk Negeri 1 Saptosari". *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*1, no. 2 (2016): 128-139. [10621-31235-1-SP \(1\).pdf](#)

Faktor-faktor yang mempengaruhi keaktifan belajar: Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dapat merangsang dan mengembangkan bakat yang dimilikinya, peserta didik juga dapat berlatih untuk berfikir kritis, dan dapat memecahkan permasalahan-permasalahan dalam proses pembelajaran. dalam upaya peningkatan keaktifan siswa guru dapat berperan dengan merekayasa sistem pembelajaran secara sistematis, sehingga merangsang keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Menurut Usman kegiatan-kegiatan guru yang dapat mempengaruhi keaktifan siswa menurut adalah: 1) Memberikan motivasi atau menarik perhatian peserta didik, sehingga mereka berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran; 2) Menjelaskan tujuan instruksional (kemampuan dasar kepada peserta didik); 3) Mengingat kompetensi belajar kepada peserta didik; 4) Memberikan stimulus (masalah, topik, dan konsep yang akan dipelajari); 5) Memberikan petunjuk kepada peserta didik cara mempelajari; 6) Memunculkan aktifitas, partisipasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, 7) Memberikan umpan balik (*feedback*); 8) Melakukan tagihan-tagihan kepada peserta didik berupa tes sehingga kemampuan peserta didik selalu terpantau dan terukur; 9) Menyimpulkan setiap materi yang disampaikan diakhir pembelajaran. Keaktifan dapat ditingkatkan dan diperbaiki melalui keterlibatan siswa pada saat belajar.

Cara untuk memperbaiki keterlibatan siswa diantaranya yaitu abadikan waktu yang lebih banyak untuk kegiatan belajar mengajar, tingkatkan partisipasi siswa secara efektif dalam kegiatan belajar mengajar, serta

berikanlah pengajaran yang jelas dan tepat sesuai dengan tujuan mengajar yang akan dicapai. Selain memperbaiki keterlibatan siswa juga dijelaskan cara meningkatkan keterlibatan siswa atau keaktifan siswa dalam belajar. Cara meningkatkan keterlibatan atau keaktifan siswa dalam belajar adalah mengenali dan membantu anak-anak yang kurang terlibat dan menyelidiki penyebabnya dan usaha apa yang bisa dilakukan untuk meningkatkan keaktifan siswa, sesuaikan pengajaran dengan kebutuhankebutuhan individual siswa. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan usaha dan keinginan siswa untuk berfikir secara aktif dalam kegiatan belajar.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan keaktifan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yaitu membuat pembelajaran menjadi menarik atau memberikan motivasi kepada siswa dan keaktifan juga dapat ditingkatkan, salah satu cara meningkatkan keaktifan yaitu dengan mengenali keadaan siswa yang kurang terlibat dalam proses pembelajaran.<sup>12</sup>

Berdasarkan pada kegiatan observasi awal yang dilakukan peneliti pada 15 Februari 2022 pada mata pelajaran biologi kelas X di sekolah SMA Muhammadiyah 3 Jember melalui observasi dan wawancara dengan Ibu Kurtis Sita selaku guru mata pelajaran biologi kelas X. Diketahui dari hasil observasi dan wawancara dapat diketahui bahwa kurangnya keaktifan siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung dan kurangnya minat literasi sehingga siswa kurang optimal dalam menggali potensi yang dimilikinya. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil ulangan tengah semester semester genap

---

<sup>12</sup> Wibowo, "Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar Di Smk Negeri 1 Saptosari", *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*1, no. 2 (2016): 128-139. [10621-31235-1-SP \(1\).pdf](#)

dengan rata-rata nilai siswa kelas x pada mata pelajaran biologi adalah 56. Tidak hanya sampai disitu saja, bu kurtis juga mengatakan bahwa nilai belajar biologi siswa kelas X diperoleh nilai ujian rata-rata yang masih rendah, Pernyataan ini dapat dibuktikan melalui data rekapan nilai berupa nilai ulangan harian siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu kurangnya variasi model pembelajaran sehingga menyebabkan siswa merasa bosan dan pasif, maka diperlukan peningkatan kualitas belajar mengajar sehingga hasil belajar siswa diharapkan dapat ditingkatkan. Permasalahan lain yang ditemukan adalah siswa tidak bisa lepas dengan gadget selama proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa keaktifan belajar siswa masih kurang maksimal dan nantinya dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Dari permasalahan di atas, maka peneliti mengajukan alternatif solusi yaitu dengan menerapkan strategi pembelajaran Berdiferensiasi karena pembelajaran berdiferensiasi bukan hanya memberikan pembelajaran kepada siswa akan tetapi memeberikan kebebasan kepada siswa dalam pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan gaya belajar dan sesuai dengan kurikulum merdeka belajar yang telah diterapkan. Oleh karena itu, berdasarkan hasil pemaparan diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023”

Strategi pembelajaran adalah pendekatan menyeluruh pembelajaran dalam suatu sistem pembelajaran, yang berupa pedoman umum dan kerangka kegiatan untuk mencapai tujuan umum pembelajaran, yang dijabarkan dari pandangan falsafah dan atau teori belajar tertentu. Strategi pembelajaran merupakan rincian dari seleksi pengurutan peristiwa dan kegiatan dalam pembelajaran, yang terdiri dari metode-metode, teknik- teknik maupun prosedur-prosedur yang memungkinkan peserta didik mencapai tujuan. Strategi pembelajaran sebagai seperangkat kegiatan yang dilakukan oleh pendidik untuk mencapai tujuan tertentu.

Dalam pemilihan strategi haruslah dipilih strategi yang tepat, pengajaran yang diberikan kepada anak didik tidak bersifat paksaan bahkan perilaku pemimpin kadang tidak perlu dilakukan. Sebagai gantinya, para pendidik harus bersikap ngemong atau among. Para guru seharusnya tidak mengajarkan pengetahuan mengenai dunia secara dogmatik. Sebaliknya mereka hanya berada dibelakang anak didik sambil memberi dorongan untuk maju, secara khusus mengarahkan ke jalan yang benar, dan mengawasi kalau-kalau anak didik menghadapi bahaya atau rintangan. Anak didik harus memiliki kebebasan untuk maju menurut karakter masing-masing dan untuk mengasah hati nuraninya. Dengan demikian tugas pendidik adalah memikirkan dan memilih strategi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran serta karakteristik anak didiknya.

Pembelajaran diferensiasi berarti mencampurkan semua perbedaan untuk mendapatkan suatu informasi, membuat ide dan mengekspresikan apa

yang mereka pelajari. Dengan kata lain bahwa pembelajaran diferensiasi adalah menciptakan suatu kelas yang beragam dengan memberikan kesempatan dalam meraih konten, memproses suatu ide dan meningkatkan hasil setiap murid, sehingga murid-murid akan bisa lebih belajar dengan efektif.<sup>13</sup>

Pembelajaran berdiferensiasi adalah usaha untuk menyesuaikan proses pembelajaran di kelas untuk memenuhi kebutuhan belajar individu setiap siswa. Pembelajaran berdiferensiasi (*differentiated instruction*) merupakan proses atau filosofi untuk pengajaran efektif dengan memberikan beragam cara untuk memahami informasi baru untuk semua siswa dalam komunitas ruang kelasnya yang beraneka ragam, termasuk cara untuk mendapatkan konten, mengolah, membangun atau menalar gagasan, mengembangkan produk pembelajaran, dan ukuran penilaian sehingga semua siswa di dalam suatu ruang kelas yang memiliki latar belakang kemampuan beragam bisa belajar dengan efektif. Melalui pembelajaran berdiferensiasi, siswa tidak hanya akan dapat memaksimalkan potensi mereka, tetapi juga siswa akan dapat belajar tentang berbagai nilai-nilai kehidupan yang penting. Nilai-nilai tentang indahnya perbedaan, menghargai, makna baru dari kesuksesan, kekuatan diri, kesempatan yang setara, kemerdekaan belajar, dan berbagai nilai penting lainnya yang akan berkontribusi terhadap perkembangan diri mereka secara lebih holistik/utuh.

---

<sup>13</sup> Suwartiningsih, "Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021", Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI) 1, no. 2 (2021): 80-94. [28.pdf](#)

Pembelajaran berdiferensiasi adalah pembelajaran yang mengakomodasi, melayani, dan mengakui keberagaman siswa dalam belajar sesuai dengan kesiapan, minat, dan preferensi belajar siswa. Pembelajaran berdiferensiasi dapat diartikan sebagai suatu pembelajaran yang didasarkan oleh adanya perbedaan. Akan tetapi, bukan berarti bahwa guru harus mengajar dengan cara yang berbeda dan memberikan tugas yang berbeda untuk setiap siswa.<sup>14</sup>

Strategi pembelajaran berdiferensiasi dianggap sesuai dengan pembelajaran biologi materi bioteknologi dan dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa. Bukan hanya sesuai dengan pembelajaran biologi, strategi pembelajaran berdiferensiasi juga sesuai dengan semua pembelajaran dan materi. Hal ini berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan judul: “Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa Indah. Jurnal ini ditulis oleh Indah Septa Ayu Laia, dkk. Dalam Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan Tahun 2022. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar yang diperoleh peserta didik pada materi fisika usaha dan energi di kelas X MIA SMA Negeri 1 Lahusa. Hal ini berdasarkan hasil pengujian hipotesis t-test secara one tail yaitu nilai thitung > ttabel yaitu  $2,381 > 2,014$  yang berarti  $H_0$  diterima, sehingga dapat dibuat kesimpulan bahwasannya terdapat pengaruh signifikan perlakuan strategi pembelajaran berdiferensiasi di kelas eksperimen terhadap hasil belajar yang

---

<sup>14</sup> Swandewi, “Pembelajaran Teks Fabel Pada Siswa Kelas Vii H Smp Negeri 3 Denpasar”, volume 3, no. 1 (2021): 53-62. [54-Article Text-167-1-10-20210728.pdf](#)

diperoleh oleh peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X MIA SMA Negeri 1 Lahusa tahun pelajaran 2021/2022.”<sup>15</sup>

Dengan demikian peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.”

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah merupakan kumpulan pertanyaan-pertanyaan yang menjadi fokus penelitian dan akan dijawab melalui pengumpulan data dan faktor fakta dilapangan serta analisis menggunakan statistik tertentu<sup>16</sup>.

Rumusan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi pada pembelajaran materi Bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023 terhadap keaktifan siswa?
2. Adakah pengaruh penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi pada pembelajaran materi Bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023 terhadap hasil belajar siswa?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi pada materi pembelajaran Bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah

<sup>15</sup> Laia, Sitorus, Surbakti, Simanullang, Tumanggor, Silaban. “Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa”, *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* 8, no. 20 (2013): 12-26. [Berdiferensiasi 2.pdf](#)

<sup>16</sup> Jakni, *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2016.



- 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023 terhadap keaktifan siswa?
2. Mengetahui pengaruh penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi pada materi pembelajaran Bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah
- 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023 terhadap hasil belajar siswa?

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat Teoritis**

Adapun manfaat penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

Manfaat teoritis hasil penelitian ini diharapkan bisa meningkatkan cakrawala pengetahuan dan mampu mengembangkan ilmu pengetahuan yang sangat berkembang dengan pesat seiring dengan perkembangan zaman, serta mampu memberikan kontribusi keilmuan khususnya di bidang pendidikan biologi tentang strategi pembelajaran berdiferensiasi dan bisa dijadikan acuan di penelitian selanjutnya.

##### **2. Manfaat Praktis**

###### **a. Bagi Lembaga**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan dan sumbangan pemikiran terutama berkaitan dengan upaya meningkatkan mutu pendidikan dalam waktu yang akan datang.

###### **b. Bagi Guru**

Hasil penelitian dapat dijadikan masukan bagi pendidik guna terus meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya dalam memilih strategi pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan penyajian materi serta sesuai dengan kebutuhan siswa, serta dapat menerapkan dengan

semaksimal mungkin, sehingga hasil pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai dengan baik.

c. Bagi Siswa

Hasil penelitian mampu memberikan sumbangan yang sangat berharga bagi siswa untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa.

d. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pedoman bagi peneliti untuk melaksanakan aktivitas belajar mengajar di dalam kelas serta mampu memberikan suatu inspirasi dalam memilih strategi pembelajaran yang baik dan mampu meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan khususnya tentang pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi pada materi bioteknologi terhadap keaktifan dan hasil belajar siswa.

**E. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada masalah pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi pada pokok bahasan materi bioteknologi terhadap keaktifan dan hasil belajar siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember.

### a. Variabel Penelitian

Variabel adalah objek dari penelitian atau yang menjadi titik perhatian suatu penelitian.<sup>17</sup> Menurut Sugiyono variabel penelitian merupakan suatu atribut dari orang, objek yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.<sup>18</sup>

#### a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel Bebas (*Independent Variable*) adalah variabel yang diduga menjadi sebab munculnya variabel terikat. Variabel bebas biasanya diamati, diukur dan dimanipulasi untuk diketahui pengaruhnya dengan variabel lain.<sup>19</sup> Variabel bebas pada penelitian ini adalah strategi pembelajaran berdiferensiasi (X)

#### b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat (*Dependent Variable*) adalah variabel output atau respon. Dengan kata lain, variabel terikat merupakan faktor yang diamati dan diukur untuk menentukan ada dan tidak adanya pengaruh dari variabel bebas.<sup>20</sup> Variabel terikat pada penelitian ini adalah keaktifan (Y1), dan hasil belajar (Y2)

#### c. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan, sehingga hubungan variabel independen terhadap dependen

<sup>17</sup> Winarno, *Metodologi Penelitian Dalam Pendidikan Jasmani* (Malang: UM Press, 2011), 26.

<sup>18</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D) Dan Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2019), 64.

<sup>19</sup> Winarno, *Metodologi Penelitian Dalam Pendidikan Jasmani* (Malang: UM Press, 2011),

28. Winarno, *Metodologi Penelitian Dalam Pendidikan Jasmani* (Malang: UM Press, 2011).

<sup>20</sup> Winarno, *Metodologi Penelitian Dalam Pendidikan Jasmani* (Malang: UM Press, 2011),

28. Winarno, *Metodologi Penelitian Dalam Pendidikan Jasmani* (Malang: UM Press, 2011).

tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2019: 78). Adapun variabel kontrol dalam penelitian ini adalah siswa berasal dari tingkatan yang sama, institusi yang sama, materi pelajaran dengan sumber dan tujuan pembelajaran yang sama, instrumen dan teknik penilaian tes yang sama.<sup>21</sup>

#### b. Indikator Variabel

Setelah variabel penelitian terpenuhi kemudian dilanjutkan dengan mengemukakan indikator-indikator variabel yang merupakan rujukan empiris dan variabel yang diteliti. Indikator empiris ini nantinya akan dijadikan sebagai dasar dalam membuat butir-butir atau item pertanyaan dalam tes.<sup>22</sup> Adapun indikator dari variabel yang terdapat pada judul penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut ini:

**Tabel 1. 1**  
**Indikator Variabel Penelitian**

No.	Variabel	Indikator Variabel
1.	Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi <sup>23</sup>	1. Kesiapan Belajar 2. Profil Belajar 3. Minat Siswa
2.	Keaktifan Siswa <sup>24</sup>	1. Kegiatan Visual 2. Kegiatan Lisan 3. Kegiatan Mendengarkan 4. Kegiatan Menulis 5. Kegiatan Metrik 6. Kegiatan Emosional

<sup>21</sup> Eva Nurhidayah. 2020. "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi Stem Pada Materi Sistem Pernapasan Terhadap Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Di Man 1 Jember." Institut Agama Islam Negeri Jember. (Skripsi).

<sup>22</sup> Tim Penyusun, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah* (Jemberr: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2021), 39-40.

<sup>23</sup> Swandewi, "Pembelajaran Teks Fabel Pada Siswa Kelas Vii H Smp Negeri 3 Denpasar", volume 3, no. 1 (2021): 53-62. [54-Article Text-167-1-10-20210728.pdf](#)

<sup>24</sup> Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar* (Jakarta: PT. Rajagrafindo, 2011).

No.	Variabel	Indikator Variabel
3.	Hasil Belajar <sup>25</sup>	Nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> siswa Materi Bioteknologi

## F. Definisi Operasional

1. Strategi pembelajaran adalah pendekatan menyeluruh pembelajaran dalam suatu sistem pembelajaran, yang berupa pedoman umum dan kerangka kegiatan untuk mencapai tujuan umum pembelajaran, yang dijabarkan dari pandangan falsafah dan atau teori belajar tertentu. Strategi pembelajaran merupakan rincian dari seleksi pengurutan peristiwa dan kegiatan dalam pembelajaran, yang terdiri dari metode-metode, teknik- teknik maupun prosedur-prosedur yang memungkinkan peserta didik mencapai tujuan. Strategi pembelajaran sebagai seperangkat kegiatan yang dilakukan oleh pendidik untuk mencapai tujuan tertentu.
2. Pembelajaran diferensiasi berarti mencampurkan semua perbedaan untuk mendapatkan suatu informasi, membuat ide dan mengekspresikan apa yang mereka pelajari. Dengan kata lain bahwa pembelajaran diferensiasi adalah menciptakan suatu kelas yang beragam dengan memberikan kesempatan dalam meraih konten, memproses suatu ide dan meningkatkan hasil setiap murid, sehingga murid-murid akan bisa lebih belajar dengan efektif.
3. Keaktifan belajar adalah suatu kegiatan fisik maupun mental yang melibatkan intelektual-emosional siswa dalam mengikuti proses

<sup>25</sup> Gunawan, Palupi. "Taksonomi Bloom-Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Penilaian," *Program Studi PGSD FIP IKIP PGRI Madiun*, 2016: 105.

pembelajaran.

4. Hasil Belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan, pada kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik seseorang ke arah yang lebih baik. Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar dalam ranah kognitif yang diperoleh setelah siswa melaksanakan proses pembelajaran yaitu tes hasil belajar berupa posttest dengan bentuk pilihan ganda yang sesuai dengan indikator pada materi bioteknologi.

### **G. Asumsi Penelitian**

Asumsi penelitian memiliki arti postulat atau anggapan dasar, yaitu titik tolak pemikiran yang suatu kebenarannya diterima oleh peneliti. Anggapan dasar hendaknya dirumuskan dengan jelas sebelum peneliti melangkah untuk mengumpulkan data. Anggapan dasar juga berfungsi sebagai dasar berpijak yang kuat bagi masalah yang diteliti, mempertegas variabel yang menjadi pusat perhatian penelitian, serta merumuskan hipotesis.<sup>26</sup>

Strategi pembelajaran termasuk bagian dari komponen pendidikan yang turut serta dalam keberhasilan proses pembelajaran. Guru harus mampu memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa agar siswa lebih mudah dalam topik pemecahan masalah sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya. Strategi pembelajaran Berdiferensiasi dapat menjadi alternatif dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa dan hasil belajar siswa.

Dari pemaparan di atas, dapat diperkirakan bahwa strategi

---

<sup>26</sup> Tim Penyusun, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*, (UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2021), 41.

pembelajaran Berdiferensiasi berpengaruh terhadap keaktifan dan hasil belajar siswa.

## H. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang belum didasarkan pada fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.<sup>27</sup> Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. **H<sub>0</sub>1** : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada keaktifan belajar siswa di kelas yang diajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi dengan kelas yang diajarkan menggunakan strategi pembelajaran konvensional pada materi bioteknologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023.

**H<sub>a</sub>1** : Terdapat pengaruh yang signifikan pada keaktifan belajar siswa di kelas yang diajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi dengan kelas yang diajarkan menggunakan strategi pembelajaran konvensional pada materi bioteknologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023.

2. **H<sub>0</sub>2** : Tidak terdapat pengaruh hasil belajar pada kelas eksperimen di kelas yang diajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi dengan kelas yang diajarkan menggunakan strategi pembelajaran konvensional pada materi bioteknologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023.

**H<sub>a</sub>2** : Terdapat pengaruh hasil belajar di kelas yang diajarkan

---

<sup>27</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016), 96.

menggunakan strategi pembelajaran berdifferensiasi dengan kelas yang diajarkan menggunakan strategi pembelajaran konvensional pada materi bioteknologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023.

## **I. Sistematika Pembahasan**

Sistematika pembahasan berisi tentang deskripsi alur pembahasan skripsi yang dimulai dari pendahuluan hingga penutup. Dalam penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif yang berisi 5 bab penting dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I: Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, definisi operasional, asumsi penelitian, hipotesis, dan sistematika pembahasan.

BAB II: Bab ini berisi dua sub penting di dalamnya yaitu penelitian terdahulu yakni penelitian yang memuat fakta dan memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, yang kedua kajian teori berisi pembahasan yang dijadikan perspektif atau sudut pandang dalam melakukan penelitian.

BAB III: Bab ini memuat metode penelitian berupa pendekatan dan jenis penelitian, populasi dan sampel, teknik dan instrumen pengumpulan data dan analisis data.

BAB IV: Bab ini berisi penyajian data dan analisis yang meliputi gambaran objek penelitian, penyajian data, analisis data, pengujian hipotesis dan pembahasan.



BAB V: Bab ini merupakan bab terakhir atau penutup. Pada bagian bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang kemudian dilanjutkan dengan daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang mendukung penelitian.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Pada bagian ini peneliti mencantumkan beberapa hasil penelitian terdahulu yang dianggap berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, kemudian membuat ringkasannya. Adapun beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa Indah. Jurnal ini ditulis oleh Indah Septa Ayu Laia, dkk. Dalam Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan Tahun 2022. Hasil Penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh strategi pembalarajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar yang diperoleh peserta didik pada materi fisika usaha dan energi di kelas X MIA SMA Negeri 1 Lahusa. Hal ini berdasarkan hasil pengujian hipotesis t-test secara one tail yaitu nilai thitung > ttabel yaitu  $2,381 > 2,014$  yang berarti  $H_0$  diterima, sehingga dapat dibuat kesimpulan bahwasannya terdapat pengaruh signifikan perlakuan strategi pembelajaran berdiferensiasi di kelas eksperimenn terhadap hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X MIA SMA Negeri 1 Lahusa tahun pelajaran 2021/2022.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Laia, Sitorus, Surbakti, Simanullang, Tumanggor, Silaban. "Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa", *Paper Knowledge* .

2. Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Barabai. Jurnal ini ditulis oleh Kamal. Dalam Jurnal Pembelajaran dan Pendidik. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika siswa kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 8 Barabai Tahun Pelajaran 2021/2022. Peningkatan aktivitas belajar ditunjukkan dari peningkatan skor rata-rata aktivitas belajar siswa pada siklus II adalah 16,80 mengalami peningkatan sebesar 6,8 dibandingkan dengan skor rata-rata aktivitas belajar peserta didik pada siklus I yaitu sebesar 9,92 dan hasil belajar pada siklus I dan siklus II dengan jumlah siswa sejumlah 29 siswa dengan KKM penetapan sekolah yaitu 70. Pada siklus I hasil belajar mengalami peningkatan jumlah siswa yang tuntas 15 siswa (51,72%) sedangkan siswa yang belum tuntas berjumlah 14 siswa (48,28%) dengan nilai rata-rata 66,55.<sup>29</sup>
3. Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka. Jurnal ini ditulis oleh Gusteti, dkk. Dalam Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa Pembelajaran berdiferensiasi bisa diintegrasikan dengan beberapa model pembelajaran seperti Problem

---

*Toward a Media History of Documents* 8, no. 20 (2013): 12-26. [Berdiferensiasi 2.pdf](#)

<sup>29</sup> Kamal. "Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Barabai." Jurnal Pembelajaran dan Pendidik 1, no. 1 (2022): 89-100.

[IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIAS.pdf](#)

Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL) dan model lainnya yang disesuaikan dengan gaya belajar siswa. Pembelajaran berdiferensiasi lebih menarik dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu pembelajaran berdiferensiasi bisa dipakai dalam pembelajaran Matematika karena dapat mengakomodir kebutuhan belajar siswa yang disesuaikan dengan minat, gaya belajar, profil dan kesiapan belajar siswa.<sup>30</sup>

4. Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021. Jurnal ini ditulis oleh Suwartiningsih. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar IPA materi tanah dan keberlangsungan kehidupan pada siswa kelas IXb semester genap di SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021. Peningkatan hasil belajar ini ditunjukkan dari peningkatan hasil belajar pada pra siklus, siklus I dan siklus II dengan jumlah siswa kelas IXb semester genap di SMPN 4 Monta sejumlah 29 siswa dengan KKM penetapan sekolah yaitu 70. Pada kegiatan pra siklus jumlah siswa yang tuntas adalah 8 siswa (27,58 %), sedangkan siswa yang belum tuntas 21 siswa (72,42%), dengan nilai rata-rata 55,17. Pada siklus I siswa mengalami peningkatan jumlah siswa yang tuntas 15 siswa (51,72%) sedangkan siswa yang belum tuntas berjumlah 14 siswa (48,28%) dengan

<sup>30</sup> Gusteti, Neviyarni. "Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka." *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika* 3, no. 3 (2022): 636-646. [180-Article Text-797-1-10-20230101.pdf](#)

nilai rata-rata 66,55. Kemudian pada siklus II ini mengalami peningkatan yang sangat tinggi dibandingkan dengan siklus sebelumnya yaitu siswa yang sudah mencapai KKM berjumlah 28 siswa (96,55%), sedangkan siswa yang belum tuntas berjumlah 1 siswa (3,45%) dengan nilai rata-rata 80. Dalam penerapan pembelajaran berdiferensiasi ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa dari target pencapaian KKM yang telah ditetapkan, pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah Dan Keberlangsungan Kehidupan Di Kelas IXb Semester Genap SMP Negeri 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021. Maka PTK ini dinyatakan berhasil.<sup>31</sup>

5. Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. Jurnal ini ditulis oleh Pane, dkk. Dalam Jurnal Multidisiplin Ilmu. Berdasarkan Hasil Penelitian dan Pembahasan Yang Telah Dilakukan, Maka Dapat Diambil Beberapa Kesimpulan Antara Lain Sebagai Berikut:

- a. Model Pembelajaran Langsung Memiliki Pengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif, Pengaruh-Nya Adalah Model Pembelajaran Langsung Dapat Diterapkan Oleh Si Pengajar Kepada Peserta Didik Sehingga Proses Pembelajaran Dapat Berjalan Dengan Baik Oleh Karena Itu Maka Hipotesis Yang Pertama Berbunyi “Model Pembelajaran Langsung Berpengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik” Terbukti Kebenarannya Dan Dapat Dinyatakan

<sup>31</sup> Suwartiningsih, “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021”, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI) 1, no. 2 (2021): 80-94. [28.pdf](#)

Diterima.

b. Model Pembelajaran Differensiasi Memiliki Pengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif, Pengaruh Nya Adalah Model Pembelajaran Langsung Dapat Diterapkan Oleh Si Pengajar Kepada Peserta Didik Sehingga Proses Pembelajaran Dapat Berjalan Dengan Baik Oleh Karena Itu Maka Hipotesis Yang Pertama Berbunyi “Model Pembelajaran Langsung Berpengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik” Terbukti Kebenarannya Dan Dapat Dinyatakan Diterima.

c. Model Pembelajaran Langsung Dan Model Pembelajaran Differensiasi Secara Signifikan Berpengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Sehingga Hipotesis Ketiga Yang Berbunyi “Model Pembelajaran Langsung Dan Model Pembelajaran Differensiasi Berpengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Di SMP Katolik Tri Sakti 2” Terbukti Kebenarannya Dan Dapat Dinyatakan Diterima.<sup>32</sup>

6. Implementasi strategi pembelajaran berdiferensiasi dalam pembelajaran teks fabel pada siswa kelas VII H SMP Negeri 3 Denpasar. Jurnal ini ditulis oleh Swandewi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Adanya penerapan strategi berdeferensiasi menjadikan siswa lebih antusias dalam belajar dan menjadikan suasana pembelajaran yang menyenangkan karena pembelajaran tidak terkesan monoton. Dengan

<sup>32</sup> Pane, Lumbantoruan, Simanjuntak. “Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik.” Jurnal BULLET : Jurnal Multidisiplin 1, no. 3 (2022): 173-180. [3.++Rezeki+Noris+Pane.pdf](#)

demikian, implementasi strategi pembelajaran berdeferensiasi dalam suatu pembelajaran dapat menjadi salah satu langkah terbaik dalam memenuhi kebutuhan belajar siswa yang beragam tersebut serta dapat membantu dalam mengoptimalkan potensi siswa.<sup>33</sup>

**Tabel 2. 1**  
**Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu**

No.	Nama dan Judul	Persamaan	Perbedaan
1.	Septa Ayu Laia, dkk. “Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa Indah”	e. Pendekatan penelitian kuantitatif f. Variabel terikat hasil belajar	a. Penelitian tersebut menggunakan satu variabel terikat yaitu hasil belajar, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan dua variabel terikat yaitu keaktifan dan hasil belajar b. Lokasi penelitian tersebut di SMA Negeri 1 Lahusa, sedangkan lokasi penelitian ini di SMA Muhammadiyah 3 Jember c. Teknik pengambilan sampel pada penelitian tersebut menggunakan <i>Total Sampling</i> , sedangkan dalam penelitian ini menggunakan <i>Sampling Purposive</i>
2.	Syamsir Kamal, S.Pd, M.Pd. “Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan	a. Variabel bebas Berdiferensiasi b. Variabel terikat hasil belajar	a. Pendekatan penelitian Tindakan kelas (PTK) b. Teknik

<sup>33</sup> Swandewi, “Pembelajaran Teks Fabel Pada Siswa Kelas Vii H Smp Negeri 3 Denpasar”, volume 3, no. 1 (2021): 53-62. [54-Article Text-167-1-10-20210728.pdf](#)

No.	Nama dan Judul	Persamaan	Perbedaan
	Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Barabai.”		pengumpulan data melalui observasi sedangkan pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket dan tes c. Lokasi penelitian tersebut di SMA Negeri 8 Barabai, sedangkan lokasi penelitian ini di SMA Muhammadiyah 3 Jember
3.	Meria Ultra Gusteti, Neviyarni “Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka.”	a. Variabel bebas Berdiferensiasi	a. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang mendeskripsikan pembelajaran berdiferensiasi pada pelajaran Matematika di kurikulum merdeka. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka melalui pencarian literatur yang terkait dengan topik penelitian. Sedangkan penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif.
4.	Suwartiningsih “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan	a. Variabel bebas Berdiferensiasi b. Variabel terikat hasil belajar	a. Pendekatan penelitian Tindakan kelas (PTK), sedangkan penelitian ini menggunakan pendekatan



No.	Nama dan Judul	Persamaan	Perbedaan
	Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021.”		kuantitatif. b. Lokasi penelitian tersebut di SMPN 4 Monta, sedangkan lokasi penelitian ini di SMA Muhammadiyah 3 Jember
5.	Rezeki Noris Pane, dkk. “Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik.”	a. Pendekatan penelitian kuantitatif	a. Teknik pengumpulan data melalui metode tes, dokumentasi dan observasi. Sedangkan pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket dan tes
6.	Ni Putu Swandewi “Implementasi strategi pembelajaran berdiferensiasi dalam pembelajaran teks fabel pada siswa kelas VII H SMP Negeri 3 Denpasar”	a. Variabel bebas berdiferensiasi	b. Penelitian menggunakan metode pembelajaran teks fabel.

## B. Kajian Teori

### 1. Keaktifan Belajar

#### a. Pengertian Keaktifan Belajar

Keaktifan pada dasarnya tidak dapat dipisahkan dari adanya suatu aktivitas karena tanpa adanya aktivitas maka tidak dapat terjadi keaktifan. Hal ini berlaku pada siswa. Jika siswa tidak melakukan suatu aktivitas dan siswa tidak terlibat dalam aktivitas belajar maka siswa tersebut tidak dapat dikatakan aktif. Proses pembelajaran pada

hakekatnya adalah untuk mengembangkan aktivitas dan kreativitas belajar siswa, melalui pengalaman belajar. Keaktifan siswa dalam aktivitas pembelajaran beraneka ragam bentuk aktivitas dari aktivitas fisik sampai aktivitas psikis. Aktivitas fisik yang dapat diamati diantaranya dalam bentuk aktivitas membaca, menulis, mendengar, meragakan.

Keaktifan berasal dari kata “aktif” yang artinya selalu berusaha, bekerja, dan belajar dengan sungguh-sungguh supaya dapat kemajuan/prestasi yang gemilang. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, aktif diartikan sebagai giat (bekerja, berusaha), sedangkan keaktifan adalah suatu keadaan atau hal dimana siswa aktif. Keaktifan diartikan sebagai hal atau keadaan dimana siswa dapat aktif, atau dapat dinyatakan bahwa setiap orang yang belajar harus aktif sendiri. Tanpa adanya aktivitas, proses pembelajaran tidak akan terjadi. Berdasarkan prinsip keaktifan, dijelaskan bahwa individu merupakan manusia belajar yang aktif dan selalu ingin tahu.

Keaktifan berasal dari kata “aktif” yang artinya selalu berusaha, bekerja, dan belajar dengan sungguh-sungguh supaya dapat kemajuan/prestasi yang gemilang. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, aktif diartikan sebagai giat (bekerja, berusaha), sedangkan keaktifan adalah suatu keadaan atau hal dimana siswa aktif. Keaktifan diartikan sebagai hal atau keadaan dimana siswa dapat aktif, atau dapat dinyatakan bahwa setiap orang yang belajar harus aktif sendiri. Tanpa

adanya aktivitas, proses pembelajaran tidak akan terjadi. Berdasarkan prinsip keaktifan, dijelaskan bahwa individu merupakan manusia belajar yang aktif dan selalu ingin tahu.

b. Kategori Keaktifan

Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa disekolah.

Jenis-jenis aktivitas dalam belajar meliputi sebagai berikut :

- 1) Visual Activities, yaitu aktivitas visual yang termasuk didalamnya misalnya membaca, memperhatikan gambar, demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.
- 2) Oral activities, yaitu aktivitas oral atau pengucapan seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi.
- 3) Listening activities, yaitu aktivitas mendengarkan, sebagai contoh mendengarkan percakapan, mendengarkan diskusi, musik dan pidato.
- 4) Writing activities, yaitu aktivitas menulis, seperti menulis laporan, angket dan menyalin.
- 5) Drawing activities, yaitu aktivitas menggambar misalnya menggambar, membuat grafik, peta dan lain-lain.
- 6) Motor activities, yaitu aktivitas gerak, yang termasuk didalamnya melakukan percobaan, membuat konstruksi dan bermain.
- 7) Mental activities, yaitu aktivitas mental seperti, menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, dan mengambil

keputusan.

- 8) Emotional activities, yaitu aktivitas emosi, seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah dan tenang. Salah satu penilaian proses belajar mengajar adalah dengan melihat sejauh mana keaktifan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Keaktifan siswa dapat dilihat dari keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran secara berlangsung.<sup>34</sup>

Keaktifan para siswa dalam kegiatan belajar dapat dilihat dalam hal berikut :

- 1) Turut serta dalam melaksanakan tugas belajarnya
- 2) Terlibat dalam pemecahan permasalahan
- 3) Bertanya kepada siswa lain atau kepada guru apabila tidak memahami persoalan yang dihadapinya
- 4) Berusaha mencari berbagai informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah
- 5) Melaksanakan diskusi kelompok sesuai dengan petunjuk guru
- 6) Menilai kemampuan dirinya dan hasil-hasil yang diperolehnya
- 7) Melatih diri dalam memecahkan soal atau masalah sejenisnya.
- 8) Kesempatan menggunakan atau menerapkan apa yang telah diperolehnya dalam kegiatan menyelesaikan tugas atau persoalan yang dihadapinya.

---

<sup>34</sup> Sudjana, Nana. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Sinar Baru, 2016.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa keaktifan belajar siswa dapat dilihat dari beberapa hal diantaranya saat siswa memperhatikan, mendengarkan, berdiskusi, bertanya, dan memecahkan soal.

c. Faktor-faktor yang mempengaruhi keaktifan belajar

Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dapat merangsang dan mengembangkan bakat yang dimilikinya. Siswa juga dapat berlatih untuk berpikir kritis, dan dapat memecahkan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Keaktifan dipengaruhi oleh beberapa faktor. faktor-faktor yang dapat menumbuhkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran yaitu:

- 1) Memberikan motivasi atau menarik perhatian siswa, sehingga mereka berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- 2) Menjelaskan tujuan instruksional (kemampuan dasar kepada siswa).
- 3) Mengingatnkan kompetensi belajar kepada siswa.
- 4) Memberikan stimulasi (masalah, topik, dan konsep yang akan dipelajari).
- 5) Memberikan petunjuk kepada siswa cara mempelajari.
- 6) Memunculkan aktivitas, partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.
- 7) Memberikan umpan balik (*feedback*).
- 8) Memberikan tes kepada siswa sehingga kemampuan siswa selalu terpantau dan terukur.

9) Menyimpulkan setiap materi yang disampaikan diakhir pembelajaran.<sup>35</sup>

## 2. Hasil Belajar

### a. Pengertian Hasil belajar

Belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan suatu perubahan tingkah laku yang bersifat positif dan menetap lama melalui latihan atau pengalaman yang menyangkut aspek kepribadian baik secara fisik ataupun psikis.<sup>36</sup> Belajar memiliki tujuan sebagai sejumlah hasil belajar yang menunjukkan bahwa siswa telah melakukan perbuatan belajar, yang umumnya meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap-sikap yang baru, yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa.<sup>37</sup>

Hasil belajar merupakan pengukuran penguasaan materi yang harus dimiliki peserta didik secara tuntas. Salah satu aspek kompetensi ini menekankan pada ranah kognitif yang melibatkan lebih banyak aktivitas fisik maupun otak.<sup>38</sup> Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan tingkah laku positif yang diperoleh seseorang setelah melalui kegiatan belajar.

Hasil belajar dapat dijadikan parameter untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi tujuan pembelajaran yang menunjukkan sejauh mana

<sup>35</sup> Eva Nurhidayah. 2020. "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi Stem Pada Materi Sistem Pernapasan Terhadap Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Di Man 1 Jember." Institut Agama Islam Negeri Jember. (Skripsi).

<sup>36</sup> Setiawan, *Belajar Dan Pembelajaran* (Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2017), 3.

<sup>37</sup> Afandi, *Evaluasi Pembelajaran Sekolah Dasar* (Semarang: Unissula, 2013), 3.

<sup>38</sup> Milama, Sofyan, Feronika, *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetensi* (Jakarta: UIN Jakarta Press, 2006).

siswa, guru, proses pembelajaran dan lembaga pendidikan telah mencapai tujuan pendidikan yang telah ditentukan. Hasil belajar juga merupakan laporan mengenai sejauh mana penguasaan materi yang diperoleh siswa dalam pembelajarannya.<sup>39</sup> Berdasarkan taksonomi bloom, hasil belajar dicapai melalui tiga ranah meliputi kognitif, afektif dan psikomotorik. Diantara tiga ranah tersebut, para guru lebih banyak menilai pada ranah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran.<sup>40</sup>

#### b. Indikator Hasil Belajar

Berikut adalah tiga ranah hasil belajar menurut taksonomi bloom:

##### 1) Ranah kognitif

Ranah ini meliputi kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari yang berkenaan dengan kemampuan berpikir, kompetensi memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, penentuan dan penalaran. Tujuan pembelajaran dalam ranah kognitif (intelektual) merupakan segala aktivitas otak yang mencakup enam tingkatan taksonomi Bloom.

Berikut merupakan tingkatan dari taksonomi bloom:<sup>41</sup>

<sup>39</sup> Andriani, Rasto. "Motivasi Belajar Sebagai Determinan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran* 4, no. 1 (2019), 81.

<sup>40</sup> Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), 22-23.

<sup>41</sup> Gunawan, Palupi. "Taksonomi Bloom-Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Penilaian," *Program Studi PGSD FIP IKIP PGRI Madiun*, 2016: 105.

**Tabel 2. 2**  
**Tingkatan Taksonomi Bloom**

<b>Tingkatan</b>	<b>Deskripsi</b>
C1 (Pengetahuan)	Kemampuan mengingat kembali suatu gagasan.
C2 (Pemahaman)	Kemampuan menjelaskan suatu konsep, kaidah atau prinsip.
C3 (Penerapan)	Kemampuan memecahkan suatu masalah menggunakan metode, konsep atau prosedur.
C4 (Menganalisis)	Kemampuan untuk menggali, menguraikan serta mengkritisi suatu struktur, bagian atau hubungan.
C5 (Sintesis)	Kemampuan mengkategorikan dan mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur.
C6 (Evaluasi)	Kemampuan menyimpulkan, mengkritik, membuktikan suatu tulisan.

Berdasarkan enam tingkatan tersebut dibagi menjadi dua tingkat pemikiran, yaitu pemikiran tingkat rendah meliputi C1, C2, C3 dan pemikiran tingkat tinggi meliputi C4, C5, C6.

## 2) Ranah afektif

Ranah afektif berkaitan dengan perkembangan perasaan, sikap, nilai, emosi, serta penerimaan atau penolakan atas suatu obyek dalam kegiatan belajar mengajar.<sup>42</sup>

## 3) Ranah psikomotorik

Ranah psikomotorik berkaitan dengan kegiatan keterampilan motorik (gerak fisik) yang terdiri dari Gerakan refleks,

<sup>42</sup> Magdalena, "Tiga ranah taksonomi bloom dalam pendidikan," *Jurnal Edukasi dan Sains*, no. 1 (2020), 133.



keterampilan gerakan dasar, kemampuan konstektual, ketepatan, keterampilan kompleks serta ekspresif dan interaktif.<sup>43</sup>

### 3. Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi

#### a. Pengertian Berdiferensiasi

Pembelajaran diferensiasi berarti mencampurkan semua perbedaan untuk mendapatkan suatu informasi, membuat ide dan mengekspresikan apa yang mereka pelajari. Dengan kata lain bahwa pembelajaran diferensiasi adalah menciptakan suatu kelas yang beragam dengan memberikan kesempatan dalam meraih konten, memproses suatu ide dan meningkatkan hasil setiap murid, sehingga murid-murid akan bisa lebih belajar dengan efektif.

Pembelajaran berdiferensiasi berdampak pada perubahan perilaku siswa, siswa lebih aktif, kreatif dan sesuai tujuan.<sup>44</sup>

Pembelajaran berdiferensiasi menggunakan pendekatan pembelajaran yang beragam (multiple approach) dalam konten, proses, dan produk. Diferensiasi konten yaitu kaitannya dengan yang dipahami dan dipelajari oleh siswa, diferensiasi proses kaitannya dengan perolehan informasi untuk siswa belajar, dan diferensiasi produk kaitannya dengan yang sudah dipelajari dan dipahami oleh siswa. Beberapa hasil penelitian tentang pembelajaran berdiferensiasi menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan

---

<sup>43</sup> Magdalena, "Tiga ranah taksonomi bloom dalam pendidikan," *Jurnal Edukasi dan Sains*, no. 1 (2020), 133.

<sup>44</sup> Gusteti, Neviyarni, "Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*", no. 3 (2022), 643.

hasil belajar siswa.<sup>45</sup>

Pembelajaran berdiferensiasi adalah serangkaian keputusan masuk akal (common sense) yang dibuat oleh guru yang berorientasi kepada kebutuhan siswa. Keputusan-keputusan yang dibuat tersebut adalah yang terkait dengan:

- 1) Bagaimana mereka menciptakan lingkungan belajar yang “mengundang” siswa untuk belajar dan bekerja keras untuk mencapai tujuan belajar yang tinggi. Kemudian juga memastikan setiap siswa di kelasnya tahu bahwa akan selalu ada dukungan untuk mereka di sepanjang prosesnya.
- 2) Bagaimana guru menanggapi atau merespon kebutuhan belajar siswanya. Bagaimana ia akan menyesuaikan rencana pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa tersebut. Misalnya, apakah ia perlu menggunakan sumber yang berbeda, cara yang berbeda, dan penugasan serta penilaian yang berbeda.
- 3) Manajemen kelas yang efektif. Bagaimana guru menciptakan prosedur, rutinitas, metode yang memungkinkan adanya fleksibilitas. Namun juga struktur yang jelas, sehingga walaupun mungkin melakukan kegiatan yang berbeda, kelas tetap dapat berjalan secara efektif.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> Kamal, “Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Xi Mipa Sma Negeri 8 Barabai”. Jurnal Pembelajaran dan Pendidik, no. 1, vol. 1 (2021): 94.

<sup>46</sup> Suwartiningsih, “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021”, Jurnal Pendidikan dan

Dalam buku yang berjudul *How to Differentiate Instruction in Mixed Ability Classroom* mengelompokkan kebutuhan belajar siswa yang mencakup sebagai berikut: Tomlinson menyampaikan bahwa kita dapat mengkategorikan kebutuhan belajar siswa, paling tidak berdasarkan 3 aspek. Ketiga aspek tersebut adalah:

1) Kesiapan belajar

Siswa bukanlah tentang tingkat intelektualitas (IQ). Hal ini lebih kepada informasi tentang apakah pengetahuan atau keterampilan yang dimiliki siswa saat ini sesuai dengan keterampilan atau pengetahuan baru yang akan diajarkan. Adapun tujuan melakukan pemetaan kebutuhan belajar siswa berdasarkan tingkat kesiapan belajar adalah untuk memodifikasi tingkat kesulitan pada bahan pembelajaran, sehingga dipastikan siswa terpenuhi kebutuhan belajarnya.<sup>47</sup>

Kesiapan belajar (readiness) adalah kapasitas untuk mempelajari materi baru. Sebuah tugas yang mempertimbangkan tingkat kesiapan siswa akan membawa siswa keluar dari zona nyaman mereka, namun dengan lingkungan belajar yang tepat dan dukungan yang memadai, mereka tetap dapat menguasai materi baru tersebut.

---

Pembelajaran Indonesia (JPPI) 1, no. 2 (2021): 80-94. [28.pdf](#)

<sup>47</sup> Swandewi, "Pembelajaran Teks Fabel Pada Siswa Kelas Vii H Smp Negeri 3 Denpasar", volume 3, no. 1 (2021): 53-62. [54-Article Text-167-1-10-20210728.pdf](#)

## 2) Minat siswa

Kita tahu bahwa seperti juga kita orang dewasa, siswa juga memiliki minat sendiri. Ada siswa yang minatnya sangat besar dalam bidang seni, matematika, sains, drama, memasak, dsb. Minat adalah salah satu motivator penting bagi siswa untuk dapat ‘terlibat aktif’ dalam proses pembelajaran. Mempertimbangkan minat siswa dalam merancang pembelajaran memiliki tujuan diantaranya:

- a) membantu siswa menyadari bahwa ada kecocokan antara sekolah dan keinginan mereka sendiri untuk belajar;
- b) menunjukkan keterhubungan antara semua pembelajaran;
- c) menggunakan keterampilan atau ide yang familiar bagi siswa sebagai jembatan untuk mempelajari ide atau keterampilan yang kurang familiar atau baru bagi mereka, dan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar.

## 3) Profil belajar siswa

Profil belajar siswa terkait dengan banyak faktor, seperti: bahasa, budaya, kesehatan, keadaan keluarga, dan kekhususan lainnya. Selain itu juga akan berhubungan dengan gaya belajar seseorang. Tujuan dari pemetaan kebutuhan belajar siswa berdasarkan profil belajar adalah untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara natural dan efisien. Namun demikian, sebagai guru, kadang-kadang kita secara tidak sengaja cenderung memilih gaya belajar yang sesuai dengan gaya belajar

kita sendiri. Padahal kita tahu setiap anak memiliki profil belajar sendiri. Memiliki kesadaran tentang ini sangat penting agar guru dapat memvariasikan metode dan pendekatan mengajar mereka. Penting juga untuk diingat bahwa kebanyakan orang lebih suka kombinasi profil. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi pembelajaran seseorang. Berikut ini adalah beberapa yang harus diperhatikan:<sup>48</sup>

- a) Lingkungan, meliputi suhu, tingkat aktivitas, tingkat kebisingan, jumlah cahaya.
- b) Pengaruh Budaya, meliputi santai - terstruktur, pendiam - ekspresif, personal - impersonal.<sup>49</sup>
- c) Visual: belajar dengan melihat (diagram, power point, catatan, peta, grafik organisator).
- d) Auditori: belajar dengan mendengar (kuliah, membaca dengan keras, mendengarkan musik).
- e) Kinestetik: belajar sambil melakukan (bergerak dan meregangkan tubuh, kegiatan hands on, dsb).<sup>50</sup>

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

<sup>48</sup> Suwartiningsih, "Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021", Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI) 1, no. 2 (2021): 80-94. [28.pdf](#)

<sup>49</sup> Swandewi, "Pembelajaran Teks Fabel Pada Siswa Kelas Vii H Smp Negeri 3 Denpasar", volume 3, no. 1 (2021): 53-62. [54-Article Text-167-1-10-20210728.pdf](#)

<sup>50</sup> Suwartiningsih, "Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021", Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI) 1, no. 2 (2021): 80-94. [28.pdf](#)

## b. Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran diferensiasi menggunakan berbagai pendekatan (multiple approach) dalam konten, proses dan produk. Dalam kelas diferensiasi, guru akan memperhatikan 3 elemen penting dalam pembelajaran diferensiasi di kelas yaitu:

- 1) Content (input) yaitu mengenai apa yang murid pelajari,
- 2) Proses yaitu bagaimana murid akan mendapatkan informasi dan membuat ide mengenai hal yang dipelajarinya,
- 3) product (output), bagaimana murid akan mendemonstrasikan apa yang sudah mereka pelajari. Ketiga elemen tersebut di atas akan dilakukan modifikasi dan adaptasi berdasarkan asesmen yang dilakukan sesuai dengan tingkat kesiapan murid, ketertarikan (interes) dan learning profile.<sup>51</sup>

Sejalan dengan yang disampaikan oleh Tomlinson bahwa pembelajaran berdiferensiasi adalah pembelajaran yang mengakomodir,

menuntun, dan menghargai kemajemukan siswa dalam belajar sesuai kesiapan, minat dan profil belajar siswa. Ketiga aspek tersebut dijelaskan dalam bentuk tabel 2.3 sebagai berikut :<sup>52</sup>

<sup>51</sup> Suwartiningsih, "Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021", Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI) 1, no. 2 (2021): 80-94. [28.pdf](#)

<sup>52</sup> Sugiarti, Mulyono. "Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas IV SD Insan Mulya Kota Baru Driyorejo Gresik Nurlinah Sugiarti Abstrak." Jurnal Bapala 9, no. 9 (2022): 157-164. [48938-Article Text-93215-1-10-20220802.pdf](#)

**Tabel 2. 3**  
**Sintaks Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi**

Fase	Deskripsi
Kesiapan Belajar	Kesiapan belajar siswa adalah kesanggupan untuk mempelajari materi baru. Kesiapan belajar, tidak diartikan sebagai kemampuan siswa. Kesiapan belajar yang dimaksud digambarkan sebagai rentang belajar mengajar dengan tingkatan yang berbeda pada masing-masing anak. Melalui rentang tersebut akan diketahui anak-anak yang telah siap belajar akan bergerak maju, sementara anak dengan kesiapan belajar yang kurang akan bergerak mundur dalam mencapai tujuan pembelajaran. kesiapan siswa sebagai bentuk kedekatan dengan dengan tujuan belajar yang ditentukan.
Minat Siswa	Minat adalah salah satu motivator terpenting dalam mencapai sebuah tujuan. Minat juga menentukan keaktifan seorang anak untuk terlibat dalam sebuah pembelajaran. Minat siswa dapat meningkatkan motivasi belajar, membantu siswa mengkonvensi antara sekolah dan kecenderungan mereka untuk belajar, menunjukkan keterhubungan antara semua pembelajaran. Minat sebagai kesukaan pribadi siswa dan kemauan yang bisa memotivasi belajar.
Profil Belajar	Profil belajar siswa sebagai sebuah desain belajar yang paling disenangi oleh siswa, yaitu rancangan belajar yang digugah oleh cara berpikir, kecerdasan istimewa, latar belakang budaya, atau jenis kelamin. Profil belajar siswa terkait dengan kecenderungan belajar yang biasa dilakukan seorang siswa.

### 3. Ciri-ciri Pembelajaran Berdiferensiasi

*Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)*

menjelaskan ciri pembelajaran berdiferensiasi dari saduran Tomlison yang dijelaskan pada Tabel 2.4 berikut ini:<sup>53</sup>

**Tabel 2. 4**  
**Ciri-Ciri Pembelajaran Berdiferensiasi**

No.	Ciri-ciri	Penjelasan
1.	Bersifat proaktif	Sejak awal, guru secara proaktif mengantisipasi pelajaran yang akan diajarkan dengan menjadwalkan pelajaran untuk siswa yang berbeda. Jadi bukannya mengadaptasikan pembelajarannya kepada siswa sebagai tanggapan atas evaluasi kegagalan pembelajaran sebelumnya.
2.	Menempatkan fokus pada kualitas di atas kuantitas	Kualitas pekerjaan rumah lebih sesuai dengan tuntutan siswa dalam pembelajaran yang berbeda. Kuantitas Anak pintar belum tentu mendapat tugas tambahan yang sama setelah menyelesaikan tugas pertama; sebaliknya, dia akan menerima tugas yang akan membantunya mengembangkan keterampilannya.
3.	Berakar pada asesmen	Guru selalu mengevaluasi siswa dengan cara yang berbeda-beda untuk mengetahui kondisinya pada setiap pembelajaran.
4.	Menyediakan pendekatan konten, proses, produk, dan iklim belajar	Ada empat komponen pembelajaran dapat disesuaikan dengan tingkat kesiapan, bakat, minat, dan preferensi belajar masing-masing siswa
5.	Berpusat pada	Pekerjaan rumah diberikan

<sup>53</sup> Gusteti, Neviyarni. "Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka." *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika* 3, no. 3 (2022): 636-646. [180-Article Text-797-1-10-20230101.pdf](https://doi.org/10.20230101.pdf)



No.	Ciri-ciri	Penjelasan
	siswa	berdasarkan tingkat pengetahuan awal siswa tentang mata pelajaran yang akan diajarkan, yang memungkinkan guru menyesuaikan pembelajaran dengan tingkat kebutuhan siswa
6.	Menggabungkan pembelajaran individu dan tradisional	Guru menawarkan kepada siswa kesempatan untuk belajar musik tradisional daerah secara bersama atau individu.
7.	Bersifat hidup	Guru bekerja terus-menerus dengan siswa, termasuk untuk mengembangkan tujuan kelas dan individu bagi siswa. Guru memantau bagaimana pelajaran dapat beradaptasi dengan siswa dan bagaimana perubahan diterapkan.

#### 4. Prinsip-prinsip pembelajaran berdiferensiasi

Prinsip-prinsip pembelajaran berdiferensiasi disajikan dalam bentuk gambar 2.1 berikut:



**Gambar 2.1**

**Gambar prinsip-prinsip pembelajaran berdiferensiasi**

**Sumber: (Purba et al., 2021)**

- a. Lingkungan Belajar Lingkungan belajar adalah lingkungan fisik seperti ruang kelas tempat siswa belajar. Guru harus menata susunan kelas agar siswa nyaman belajar, seperti menata kursi dan semua elemen yang ada di dalam kelas dengan rapi dan teratur. Iklim belajar diupayakan saling menghargai dan menghormati satu sama lain dan guru memberikan kesempatan yang sama terhadap seluruh peserta didik.
- b. Kurikulum yang berkualitas Kurikulum yang baik harus memiliki tujuan pembelajaran khusus yang dapat digunakan guru sebagai peta jalan untuk membantu siswa mencapai tujuan akademiknya. Selain itu, tujuan utama seorang guru ketika mengajar adalah untuk memahami siswanya, bukan untuk membuat mereka menghafal fakta. Kemampuan untuk memahami masalah siswa dan menerapkan pengetahuan itu dalam kehidupan sehari-hari mereka adalah yang paling penting.
- c. Asesmen Berkelanjutan Sebelum materi pelajaran disampaikan, pengajar melakukan evaluasi sebagai langkah awal dalam proses pembelajaran. Asesmen awal mengukur persiapan siswa dan kedekatan dengan tujuan pembelajaran serta kedalaman pemahaman siswa terhadap mata pelajaran yang akan dipelajari. Oleh karena itu, alih-alih dipengaruhi oleh kecerdasan intelektual, pengetahuan awal siswa menentukan seberapa besar keinginan mereka untuk belajar. Asesmen kedua, yaitu asesmen formatif yaitu untuk menilai apakah ada materi

yang kurang jelas yang sulit dipahami siswa. guru mengamati bagaimana setiap siswa belajar, siapa yang membutuhkan bantuan dengan tugas tertentu, dan apakah ada instruksi dalam tugas itu yang perlu diperjelas. Guru melakukan kembali evaluasi hasil belajar pada akhir pembelajaran. Guru tidak hanya mengandalkan pengulangan seperti yang biasanya terjadi, tapi guru memiliki akses ke berbagai metode untuk menilai hasil akhir pembelajaran siswa.

- d. Pengajaran yang responsive Penilaian akhir dalam setiap pelajaran memungkinkan guru menemukan kekurangan dalam membimbing siswanya untuk memahami isi pelajaran. Konsekuensinya, berdasarkan temuan evaluasi akhir yang dilakukan sebelumnya, guru dapat menyesuaikan RPP yang dibuat dengan keadaan dan situasi di lapangan saat itu.
- e. Kepemimpinan dan Rutinitas di kelas Seorang guru yang baik bisa mengelola kelas secara efektif. Di sini, kepemimpinan disebut sebagai teknik bagi guru untuk membimbing siswanya agar mereka dapat mematuhi pelajaran dan norma yang telah ditetapkan. Sementara kemampuan guru untuk mengarahkan instruksi dengan benar melalui praktik dan rutinitas sehari-hari yang mereka ikuti untuk memastikan pembelajaran yang efektif dan efisien disebut sebagai rutinitas pengajaran.<sup>54</sup>

---

<sup>54</sup> Gusteti, Neviyarni. "Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka." *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika* 3, no. 3 (2022): 636-646. [180-Article Text-797-1-10-20230101.pdf](#)

## 5. Tujuan Pembelajaran Berdiferensiasi

Tujuan pembelajaran berdiferensiasi secara umum adalah untuk mengkoordinasikan pembelajaran yang menekankan pada aspek minat belajar siswa, kesiapan siswa dalam pembelajaran dan preferensi belajar.

Secara khusus pembelajaran berdiferensiasi meliputi 5 tujuan:

- a. memberikan bantuan bagi semua siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran;
- b. meningkatkan motivasi siswa melalui stimulus pembelajaran agar hasil belajar siswa meningkat;
- c. menjalin hubungan harmonis dalam proses pembelajaran agar siswa lebih bersemangat;
- d. menstimulus siswa agar menjadi pelajar yang mandiri dan memiliki sikap menghargai terhadap keberagaman;
- e. untuk meningkatkan kepuasan guru karena ada rasa tertantang dalam pembelajaran agar lebih kreatif lagi dan mau mengembangkan kompetensi mengajarnya.<sup>55</sup>

## 6. Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi

- a. Pemetaan Kebutuhan Belajar Peserta didik

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam mengimplementasikan pembelajaran berdiferensiasi diantaranya pemetaan kebutuhan belajar yang bertujuan agar guru dapat merencanakan rencana pembelajaran yang tepat dan mendapatkan hasil

<sup>55</sup> Faiz, Pratama, Kurniawaty. "Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Program Guru Penggerak pada Modul 2.1." Jurnal Basicedu 6, no. 2 (2022): 2846-2853. [document \(2\).pdf](#)

yang akurat. Pada penelitian ini pemetaan kebutuhan belajar dilakukan berdasarkan kesiapan belajar peserta didik dan minat peserta didik. Untuk mengawalinya maka dibuat rancangan asesmen diagnostik terlebih dahulu baik yang kognitif maupun non kognitif seperti berikut ini:

- 1) Mengadakan survey dengan menggunakan angket.
- 2) Wawancara kepada peserta didik.
- 3) Menganalisa hasil capaian nilai peserta didik pada waktu sebelumnya.

b. Merencanakan Pembelajaran Berdiferensiasi

Ada tiga kemungkinan strategi ketika merencanakan pembelajaran diferensiasi.

1) Konten

Merupakan materi yang diajarkan kepada peserta didik. Guru bertanggung jawab menentukan materi pelajaran yang harus

dikuasai peserta didik, tetapi guru tidak wajib mengajarkan materi tersebut kepada peserta didik. Dengan kata lain, peserta didik yang telah menguasai materi harus dapat mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk menguasai materi tersebut. Dalam strategi konten ini, peneliti memadatkan materi menjadi suatu kegiatan pembelajaran.

## 2) Proses

Mengacu pada bagaimana peserta didik memahami dan menginterpretasikan apa yang mereka pelajari. Proses pembelajaran yang ideal adalah guru dan individu peserta didik, guru dan kelompok peserta didik, peserta didik dan individu peserta didik, peserta didik dan kelompok, kelompok peserta didik dan kelompok peserta didik, peserta didik dan peserta didik secara individu.

## 3) Produk

Memperagakan karya yang ditunjukkan kepada guru. Sebuah karya atau proyek dapat berbentuk esai, nilai ujian, tulisan, presentasi, pertunjukan, pidato, bagan, rekaman, dan lain-lain. Menunjukkan pemahaman peserta didik dengan memastikan bahwa penyampaian atau hasil pekerjaan ini konsisten dengan materi pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Dengan mengubah produk, guru dapat mendorong peserta didik untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dan lakukan. Strategi pembelajaran ini dilaksanakan dengan mempertimbangkan kebutuhan belajar peserta didik dan menyiapkan produk tugas yang sesuai untuk membantu mereka mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya.<sup>56</sup>

<sup>56</sup> Sopianti. "Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Kelas Xi Di Sman 5 Garut." *Jurnal Kanayagan – Journal of Music Education 1*, no. 1 (2022): 1-8. [document \(2\).pdf](#)

#### 4. Materi Bioteknologi

Materi bioteknologi yaitu salah satu materi yang terdapat dalam mata pelajaran Biologi kelas X semester genap dan akan diterapkan dalam penelitian ini, berikut ini akan dipaparkan Kompetensi Inti (KI) Kompetensi Dasar (KD), perumusan indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran.<sup>57</sup>

**Tabel 2.5**

**Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)**

<b>Kompetensi Inti</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	3.10 Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.
Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.
Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan.	

<sup>57</sup> Hidayah. 2022. "Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Discovery Learning Pada Materi Bioteknologi Untuk Siswa Kelas Xii Ma Al-Amiriyyah Darussalam Blokagung." Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. (Skripsi).

Adapun indikator pencapaian pada materi Bioteknologi adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.6 Indikator Pencapaian**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>
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 Mendefinisikan pengertian bioteknologi 3.10.2 Menjelaskan prinsip dasar dari bioteknologi 3.10.3 Menjelaskan jenis-jenis bioteknologi 3.10.4 Memberikan contoh produk dari bioteknologi konvensional dan modern 3.10.5 Menjelaskan peranan bioteknologi dalam berbagai bidang 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.	4.10.1 Merencanakan percobaan tentang penerapan bioteknologi konvensional 4.10.2 Melakukan percobaan tentang penerapan bioteknologi konvensional 4.10.3 Membuat laporan tertulis mengenai hasil percobaan tentang penerapan

Adapun tujuan pembelajaran pada materi Bioteknologi adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.7 Tujuan Pembelajaran**

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>
3.10 Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.	1. Siswa mampu mendefinisikan pengertian bioteknologi. 2. Siswa mampu Menjelaskan prinsip dasar dari bioteknologi. 3. Siswa mampu menjelaskan



<p>4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.</p>	<p>jenis-jenis bioteknologi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Siswa mampu memberikan contoh produk dari bioteknologi konvensional dan modern</li> <li>5. Siswa mampu menjelaskan peranan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan</li> <li>6. Siswa mampu merencanakan percobaan tentang penerapan bioteknologi konvensional</li> <li>7. Siswa mampu melakukan percobaan tentang penerapan bioteknologi konvensional</li> <li>8. Siswa mampu membuat laporan tertulis mengenai hasil percobaan tentang penerapan bioteknologi konvensional</li> </ol>
--	---

#### a. Pengertian Bioteknologi

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat dipengaruhi oleh berkembangnya ilmu bioteknologi. Bioteknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam kurun waktu 20

tahun terakhir. Perkembangan bioteknologi sejalan dengan tingginya

kebutuhan hidup manusia yang tidak sebanding dengan produksi yang memenuhi kebutuhan tersebut. Pada negara maju, bioteknologi

mendapat perhatian yang sangat serius dan dikembangkan oleh pemerintah secara intensif untuk memenuhi kebutuhan manusia

maupun untuk produksi industri. Bidang utama yang menjadi perhatian

dalam pengembangan bioteknologi adalah pangan, farmasi, pengolahan

limbah, dan rekayasa genetika. Pengembangan ilmu bioteknologi

bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup manusia.

Bioteknologi merupakan pemanfaatan sistem kehidupan dan organisme untuk mengembangkan dan menciptakan produk baru untuk menghasilkan atau memodifikasi produk atau proses dengan tujuan memperoleh produk yang lebih baik dari segi kualitas maupun kuantitas serta singkat dalam waktu produksi. Bioteknologi berasal dari kata “Bios” yang artinya hidup, ”teuchos” yang artinya alat, dan logos yang artinya hidup sehingga bioteknologi dapat diartikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup maupun produk dari makhluk hidup dalam proses produksi barang dan jasa untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia.<sup>58</sup>

Bioteknologi merupakan cabang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di bidang biologi yang mempelajari aplikasi dari organisme biologis, sistem dan proses dalam industri barang dan jasa untuk kepentingan manusia. Bioteknologi saat ini telah mengalami perkembangan pesat karena memiliki peranan yang sangat penting dalam mengatasi berbagai permasalahan, salah satunya yaitu yang berkaitan dengan pertanian dan pangan. Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan bioteknologi menjadi salah satu bidang ilmu dalam biologi yang harus dikuasai para siswa SMA. Hal tersebut karena selain banyak terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari juga dapat

---

<sup>58</sup> Prasetya, 255-279

dikaitkan dengan aspek “life skill”. Salah satu bidang fokus yang dipelajari dalam bioteknologi adalah kultur jaringan. Kultur jaringan adalah suatu teknik yang digunakan untuk mempercepat pertumbuhan jaringan dengan menggunakan media tertentu yang sudah diatur kondisinya sesuai dengan sumber eksplan yang digunakan. Kultur jaringan dilakukan dengan cara mengambil salah satu bagian dari tanaman untuk dikulturkan dengan tujuan agar dapat tumbuh menjadi tanaman lengkap dan memiliki sifat yang sama dengan induknya, dalam waktu singkat dan jumlah lebih banyak.<sup>59</sup>

#### b. Sejarah Perkembangan Bioteknologi

Bioteknologi telah dimulai sejak manusia mulai meningkatkan kualitas hidupnya dengan memanfaatkan agen-agen biologi. Sejarah bioteknologi sebelum era teknologi maju diawali dengan ditemukannya proses fermentasi bir dan pembuatan keju oleh masyarakat Mesir dan Sumeria pada sekitar tahun 2000 SM, kemudian berkembang pada tahun 500 SM ditemukannya jamur penghasil antibiotik pada kedelai untuk menangani infeksi. Masyarakat mesir kuno telah mengenal pemanfaatan mikroorganisme untuk pembuatan bir, anggur, cuka, yogurt, dan lain-lain. Bahkan bangsa Yunani kuno telah melakukan proses bioteknologi dengan melakukan pemuliaan pada tanaman-tanaman dengan kualitas baik serta melakukan ternak hewan-hewan yang potensial untuk dimanfaatkan oleh manusia. Perkembangan

---

<sup>59</sup> Wahyuni, Novianti, Saraswati, Seprianto. “Pengenalan Bioteknologi Dan Metode Kultur Jaringan Persiapan Generasi Baru.” *Jurnal Abdimas Universitas Esa Unggul* 6, no. 3 (2020): 204 - 208. [3333-6658-1-PB.pdf](#)

bioteknologi kemudian semakin berkembang sejak ditemukannya mikroskop oleh ilmuwan Belanda, Zacharias Janssen, pada abad 16 dan ditemukannya sel oleh Robert Hooke dan bakteri oleh Antonii van Leeuwenhoek pada abad 17.<sup>60</sup>

Tahapan perkembangan bioteknologi ke dalam tiga tahapan atau kategori yang berbeda yaitu bioteknologi kuno, bioteknologi klasik, dan bioteknologi modern.

#### 1) Bioteknologi Kuno

Sebelum – 1800 Sebagian besar perkembangan bioteknologi dimasa kuno terjadi sebelum tahun 1800. Jika melihat semua perkembangan bioteknologi di masa kuno, sebagian besar penemuan diperoleh berdasarkan pengamatan umum tentang alam yang dapat digunakan untuk kehidupan manusia pada saat itu.

Makanan, pakaian, dan tempat tinggal merupakan kebutuhan dasar manusia yang paling penting, terlepas pada masa

apa pun manusia tersebut hidup. Satu- satunya yang berbeda adalah era dimana mereka berasal. Makanan telah menjadi kebutuhan yang tidak terelakkan sejak keberadaan manusia. Pada awalnya, manusia memakan daging mentah kapanpun mereka menemukan hewan mati, namun akibat perubahan lingkungan, mereka mengalami kekurangan makanan. Pepatah lama mengatakan bahwa “kebutuhan adalah ibu dari semua penemuan”.

---

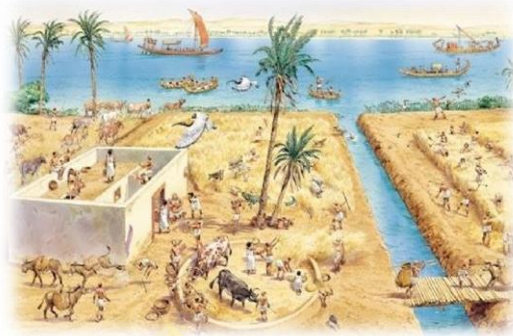
<sup>60</sup> Prasetya, 255-279

Pada masa bioteknologi kuno, manusia mengeksplorasi kemungkinan untuk membuat makanan tersedia dengan cara menumbuhkannya didekat tempat tinggal mereka sehingga kebutuhan dasar untuk makanan dapat dipenuhi dengan mudah. Pada masa itu, manusia membawa bibit tanaman (sebagian besar biji-bijian) dan menaburkan bibit tersebut disekitar tempat tinggalnya. Seiring dengan kebutuhan dan pengetahuan untuk membudidayakan tanaman, manusia mulai memahami pentingnya air, cahaya, dan persyaratan lainnya yang dibutuhkan tanaman agar tumbuh dengan optimal. Prinsip kebutuhan yang sama juga mendorong manusia untuk memulai domestikasi pada hewan liar untuk membantu dan memenuhi kebutuhan hidup manusia.

Pada masa ini, kebiasaan manusia untuk berburu dan mengumpulkan makanan telah hilang karena domestikasi menjadikan hewan buruan menjadi lebih dekat dan mengurangi

resiko selama proses perburuan. Domestikasi hewan liar adalah awal dari observasi, implikasi, dan aplikasi pemuliaan hewan.

Perkembangan ini diiringi juga dengan perkembangan pengetahuan manusia untuk mengembangkan metode pengawetan dan penyimpanan makanan. Manusia menggunakan gua-gua yang dingin untuk menyimpan makanan pada jangka yang panjang dan proses ini menjadi jalan bagi evolusi tempat-tempat penyimpanan produk makanan.



**Gambar 2.2**  
**Masa bercocok tanam dan beternak di zaman Mesir kuno**  
 (Sumber: [www.canacopegd.com](http://www.canacopegd.com))

Setelah teknologi penyimpanan berkembang, manusia beralih pada penemuan- penemuan baru seperti keju, yoghurt, dan lain-lain. Ragi merupakan salah satu mikroba tertua yang telah digunakan untuk kepentingan manusia untuk membuat roti, produksi cuka, dan produk fermentasi lainnya termasuk minuman beralkohol. Cuka yang ditemukan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba tertentu dan oleh karena itu, cuka juga sukses digunakan sebagai bahan pengawetan makanan.

Penemuan dan manfaat dari proses ini mengarahkan manusia pada masa itu untuk menciptakan perbaikan lebih lanjut pada proses dan produk. Fermentasi merupakan cara yang sangat baik untuk memperbaiki kondisi kehidupan manusia pada masa itu karena menghasilkan banyak produk baru, meskipun mereka tidak paham tentang prinsip dibalik proses fermentasi.<sup>61</sup>

<sup>61</sup> Prasetya, 255-279

## 2) Bioteknologi Klasik

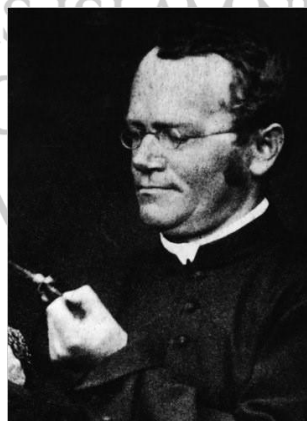
Tahapan kedua perkembangan bioteknologi disebut dengan bioteknologi klasik. Tahapan ini terjadi dari tahun 1800 hingga hampir pertengahan abad ke dua puluh. Selama periode ini, berbagai variasi hasil observasi dengan bukti-bukti ilmiah mulai bermunculan dan sangat membantu untuk memecahkan pertanyaan-pertanyaan bioteknologi. Masing-masing penemuan membuka jalan bagi penemuan-penemuan baru.

Dasar-dasar transfer informasi genetik merupakan inti dari bioteknologi. Penemuan ini pertama kalinya dikemukakan oleh Gregor John Mendel (1822- 1884), biarawan Augustinian Austria, pada tumbuhan Pisum sativum. Mendel pada waktu itu mempresentasikan hukum pola pewarisan sifat pada forum Natural Science Society di Burn, Austria. Mendel menyatakan bahwa terdapat unit internal genetik yang tidak terlihat tetapi menjadi

faktor penentu pewarisan sifat yang disebut dengan gen. Namun pada masa itu, para ilmuwan kurang tertarik dengan hasil penelitian yang diuraikan oleh Mendel hingga 34 tahun setelah kematiannya, ilmuwan lain seperti Hugo de Vries, Erich Von Tschermak, dan Carl Correns memvalidasi karya Mendel pada tahun 1900. Alasan mengapa pada masa itu penelitian Mendel tidak mendapat perhatian adalah karena pada masa itu Teori Evolusi Charles Darwin begitu menyita perhatian publik sehingga menutupi

pentingnya pekerjaan yang telah dilakukan oleh Mendel.

Pada masa yang sama, Robert Brown menemukan inti sel, sementara pada tahun 1868, Fredich Miescher, ilmuwan asal Swiss menemukan nukein, yaitu senyawa yang terdiri dari asam nukleat yang diekstrak dari sel nanah yaitu sel darah putih. Kedua penemuan ini menjadi dasar perkembangan biologi molekuler modern untuk menemukan DNA sebagai materi genetik dan peran DNA dalam transfer informasi genetik. Pada tahun 1881, Robert Koch, seorang dokter asal Jerman menggambarkan koloni bakteri yang tumbuh dari irisan kentang (medium pada mikroba pertama). Walter Hesse, salah satu rekan kerja Robert Koch, menemukan agar-agar setelah melihat jeli yang selalu padat bahkan suhu tinggi di musim panas. Nutrien yang menjadikan jeli memadat kemudian menjadi media pertama yang paling dapat diterima untuk membuat kultur mikroba murni sehingga mikroba dapat diidentifikasi.



**Gambar 2.3 Gregor Mendel**  
(Sumber: [www.nytimes.com](http://www.nytimes.com))



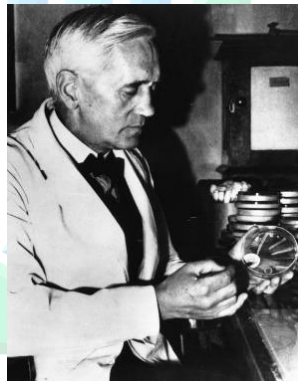
Pada tahun 1888, Heinrich Wilhem Gottfried Von Waldeyer-Hart, ilmuwan Jerman, menetapkan istilah kromosom, sebagai struktur yang terorganisir dari DNA dan protein yang ada di dalam sel. Penemuan penting selama periode ini adalah dikembangkannya vaksin terhadap cacar dan rabies oleh Edward Jenner dokter Inggris dan Louis Pasteur, ahli biologi Prancis.



**Gambar 2.4**  
**Edward Jenner**  
 (Sumber: [www.missedinhistory.com](http://www.missedinhistory.com))

Pada saat ini, perkembangan ilmu biologi telah mencapai fase eksponensial. Johannsen memberikan istilah “genotip” dan “fenotip”. Genotip menggambarkan konstitusi genetik yang terdapat pada suatu organisme sedangkan fenotip menggambarkan tampilan organisme yang sebenarnya. Pada saat ini, genetika telah mendapatkan perhatian masyarakat luas dan dianggap sebagai ilmu yang sangat penting. Pada saat itu, di Amerika Serikat dimulai gerakan Eugenic (perlakuan yang mengarah kepada peningkatan kualitas genetik) pada tahun 1924, akibatnya pada tahun tersebut, Undang-Undang Imigrasi Amerika Serikat digunakan untuk membatasi masuknya imigran dari wilayah Selatan dan Timur Eropa atas dasar rendahnya kualitas genetiknya.

Pada tahun 1928, Alexander Fleming, seorang dokter berkebangsaan Inggris, menemukan senyawa antibiotik ketika mengamati satu mikroorganisme dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroorganisme yang lain. Fleming melihat bahwa semua bakteri (*Staphylococcus*) mati ketika dalam medium yang sama terdapat jamur yang tumbuh. Fleming menyimpulkan bahwa penisilin merupakan zat toksin antibakteri yang berasal dari jamur *Penicillium notatum*, dapat digunakan sebagai obat untuk melawan banyak penyakit menular yang diakibatkan oleh bakteri.<sup>62</sup>



Gambar 2.5

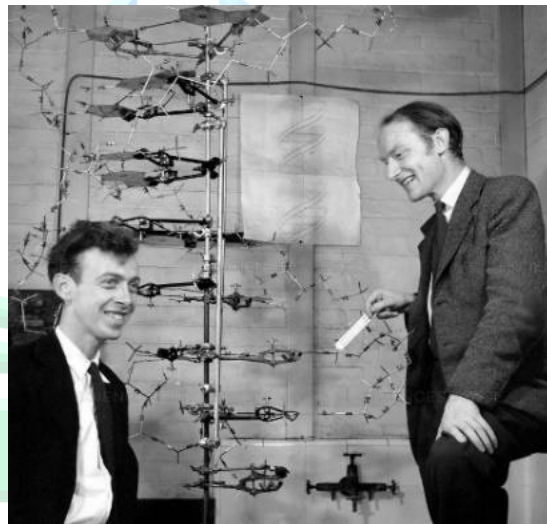
Alexander Flemming, penemu senyawa antibiotik dari mikroba (Sumber: [www.sciencehistory.org](http://www.sciencehistory.org))

### 3) Bioteknologi Modern

Perang dunia kedua menjadi faktor penghambat utama berkembangnya ilmu pengetahuan. Setelah berakhirnya perang dunia kedua, beberapa penemuan yang sangat penting dilaporkan dan membuka jalan bagi bioteknologi modern. Pada tahun 1953,

<sup>62</sup> Prasetya, 255-279

Watson & Crick untuk pertama kalinya melaporkan model struktur DNA yang dikenal dengan model rantai ganda DNA. Model ini mampu menjelaskan berbagai fenomena terkait dengan replikasi DNA dan peran DNA dalam pewarisan sifat. Pada tahun 1961, Jacob dan Monod memperkenalkan konsep operon, sementara Kohler dan Milestein pada tahun 1975 memperkenalkan prinsip hibridisasi sitoplasma dan menghasilkan antibodi monoklonal pertama yang telah merevolusi prosedur diagnostik.



**Gambar 2.6**  
**Watson dan Crick, penemu model struktur DNA**

Bioteknologi modern tidak dapat terlepas dari aplikasi metode mutakhir yang telah ditemukan pada tahap bioteknologi kuno, klasik, dan modern seperti:

- a) Kultur Jaringan. Konsep dasar dari kultur jaringan adalah totipotensi sel. Keuntungan teknik ini adalah sifat tanaman yang identik dengan induknya dan perbanyakkan lebih cepat.
- b) Analisis genetik. Analisis genetik mempelajari sifat dan

karakter gen yang diwariskan dari generasi ke generasi serta interaksi antara gen dengan lingkungannya untuk menghasilkan suatu fenotip.

c) Manipulasi organisme. Manipulasi mikroba, tanaman, atau hewan dan pemilihan individu yang diinginkan untuk perbaikan generasi yang baru.

d) Analisis DNA. Analisis DNA merupakan proses pengambilan DNA atau RNA dari organisme melalui tahapan isolasi DNA, polymerase chain reaction, elektroforesis, dan analisis hasil yang dibantu oleh software bioinformatika.

e) Teknologi DNA rekombinan. Teknologi DNA rekombinan merupakan metode untuk merekayasa genetik suatu organisme dengan mengintroduksi gen yang interes ke dalam suatu organisme.

f) Polymerase Chain Reaction. PCR merupakan teknik

amplifikasi atau penggandaan gen target dengan menggunakan primer spesifik untuk inisiasi. PCR bekerja berdasarkan prinsip replikasi DNA.

g) Hibridoma. Hibridoma merupakan metode untuk menggabungkan dua jenis sel dengan tujuan mendapatkan hibrid yang memiliki kemampuan dari kedua sel sebelumnya.

h) Kloning. Kloning merupakan metode menghasilkan keturunan yang dikehendaki identik dengan sel induknya.

- i) Hibridisasi DNA. Hibridisasi DNA merupakan metode untuk menyeleksi sekuen DNA dengan menggunakan probe DNA rantai tunggal untuk proses hibridisasi rantai ganda DNA.
- j) Sekuensing DNA. Sekuensing DNA adalah proses pembacaan urutan basa nukleotida gen interes.<sup>63</sup>

c. Peranan mikroorganisme dan bioteknologi konvensional

Mikroorganisme memegang peranan penting dalam perkembangan bioteknologi. Pemanfaatan mikroorganisme dalam berbagai tahapan perkembangan bioteknologi dari bioteknologi kuno hingga modern, menjadikan mikroorganisme sebagai organisme penting dan selalu ikut serta disetiap penemuan besar terkait bioteknologi. Alasan utama mikroorganisme dijadikan subjek pada proses bioteknologi yaitu:

- 1) Pertumbuhan dan perbanyakan mikroba berlangsung dengan cepat
- 2) Mudah diperoleh dari lingkungan
- 3) Sifat genetik mudah dimodifikasi melalui rekayasa genetika
- 4) Memiliki plasmid yang digunakan sebagai vektor
- 5) Tidak tergantung iklim dan kondisi lingkungan
- 6) Memiliki sifat yang tetap dan tidak berubah

d. Mikroorganisme di bidang bioteknologi pertanian Tanah

Tanah merupakan wilayah dengan tingkat keanekaragaman mikroorganisme yang tinggi (lebih dari 100 juta mikroba per gram

---

<sup>63</sup> Prasetya, 255-279

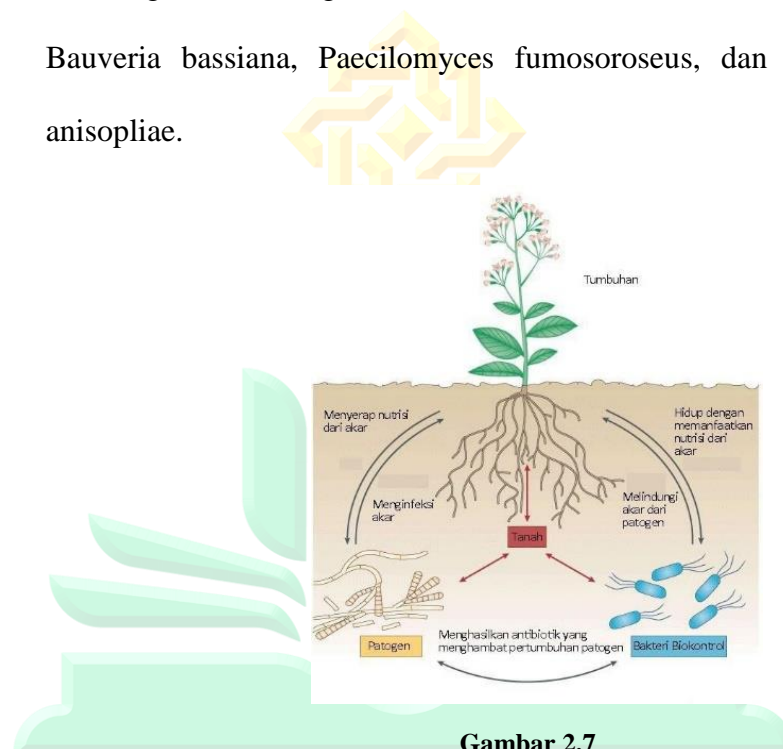
tanah), sehingga sangat mempengaruhi kualitas dari tanah tersebut. Sebagian besar mikroba memiliki peranan yang menguntungkan bagi bidang pertanian seperti dekomposisi, fiksasi nitrogen, palarutan fosfat, perangsangan pertumbuhan, biokontrol patogen hama dan bakteri serta membantu proses penyerapan unsur hara. Beberapa cabang bidang pertanian yang memanfaatkan mikroorganisme:<sup>64</sup>

- 1) Pembuatan kompos bioaktif. Proses pengomposan dapat dipercepat dengan menggunakan mikroba komposer dengan kemampuan yang baik. Penggunaan mikroba dalam proses dekomposisi akan mempersingkat waktu proses pengomposan. Mikroba dekomposer yang sering digunakan dalam pembuatan pupuk kompos antara lain *Trichoderma pseudokoningii*, *Cytopaga sp*, dan fungi pelapuk putih.
- 2) Biofertilizer. Penggunaan pupuk kimia saat ini sudah sangat melewati ambang batas kebutuhan. Untuk memenuhi kebutuhan zat hara tanaman, petani dapat mengandalkan pupuk kompos yang diproduksi menggunakan mikroba. Mikroba tanah banyak yang berperan dalam penyerapan unsur hara bagi tanaman. Salah satu nutrisi penting bagi tanaman adalah Nitrogen yang sangat melimpah di udara tetapi sedikit di tanah. Tanaman tidak dapat mengambil nitrogen di udara secara langsung sehingga membutuhkan mikroba pengikat nitrogen (contoh: *Rhizobium sp*) untuk memfiksasi nitrogen dari udara bebas.

---

<sup>64</sup> Prasetya, 255-279

3) Agen Biokontrol. Hama dan penyakit merupakan masalah serius dalam bidang pertanian. Penggunaan pestisida dan fungisida secara besar- besaran akan merusak lingkungan. Mikroba dapat menjadi agen biokontrol alami terhadap patogen tanaman. Mikroba yang biasa digunakan sebagai biokontrol antara lain *Bacillus thuringiensis*, *Bauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus*, dan *Methazium anisopliae*.



**Gambar 2.7**

**Bakteri sebagai agen biokontrol tanaman terhadap patogen yang merusak tanaman. (Sumber: Haas & Defago, 2005)**

e. Mikroorganisme di bidang bioteknologi peternakan dan perikanan

Peran mikroorganisme dalam bidang peternakan dan perikanan sangat penting. Beberapa penyakit yang menyerang ternak dan ikan disebabkan oleh mikroorganisme. Peran mikroba yang menguntungkan akan membantu metabolisme serta sebagai bahan pakan atau pakan tambahan serta probiotik. Dalam hal metabolisme, mikroba membantu ternak dan ikan menghidrolisis selulosa karena enzim yang dimilikinya.

Selain itu, bakteri mampu memfiksasi urea sebagai sumber nitrogen.

f. Mikroorganisme di bidang bioteknologi pangan

Mikroorganisme dapat mengubah substrat suatu bahan menjadi produk yang berbeda melalui proses fermentasi. Teknologi fermentasi telah digunakan sejak zaman dahulu di awal bioteknologi berkembang. Proses fermentasi menghasilkan berbagai macam produk makanan dan minuman seperti tempe, kecap, yogurt, keju, oncom, roti, dan minuman beralkohol. Berikut beberapa bahan pangan yang diproduksi dengan memanfaatkan mikroorganisme.<sup>65</sup>

- 1) Kecap. Kecap merupakan produk makanan hasil fermentasi menggunakan mikroorganisme *Aspergillus wentii* dengan bahan dasar kedelai.
- 2) Tempe. Tempe merupakan produk fermentasi jamur *Rhizopus* sp dengan bahan baku kedelai. Tempe merupakan makanan asli Indonesia dan telah dikenal sejak lama oleh penduduk Indonesia.
- 3) Oncom. Oncom merupakan produk fermentasi kacang oleh mikroba *Neurospora* sp dan *Rhizopus* sp.
- 4) Yoghurt. Yoghurt merupakan produk fermentasi bahan berupa susu oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus camemberti*.
- 5) Roti. Roti merupakan produk yang dihasilkan dari tepung. Roti membentuk struktur yang lebih menarik, besar, serta lembung dengan bantuan mikroba Khamir *Sacharomyces cerevisiae*. Khamir

---

<sup>65</sup> Prasetya, 255-279



memanfaatkan glukosa sebagai substrat respirasinya sehingga menghasilkan karbon dioksida yang akan menyebabkan terbentuknya gelembung-gelembung CO<sub>2</sub> yang terperangkap dalam adonan roti sehingga mengakibatkan struktur roti menjadi mengembang.

g. Mikroorganisme di bidang bioteknologi farmasi

Mikroorganisme memiliki peran penting dalam perkembangan bioteknologi farmasi. Diawali dengan diperolehnya antibiotik penisilin, penelitian tentang pemanfaatan mikroorganisme untuk memproduksi agen obat terus berkembang. Saat ini, pemanfaatan mikroorganisme untuk memperoleh agen obat telah banyak yang teridentifikasi. Berikut beberapa peran mikroorganisme dalam bidang bioteknologi farmasi:<sup>66</sup>

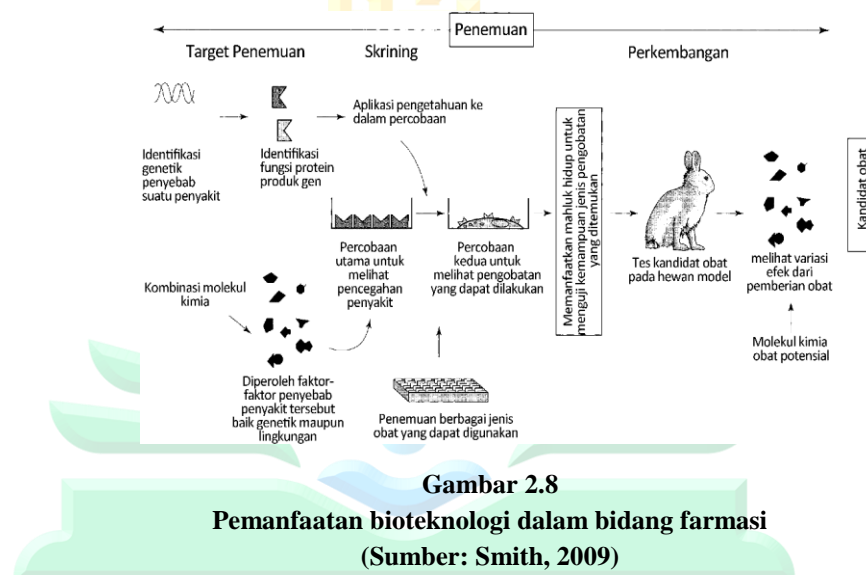
- 1) Pembuatan Antibiotik. Mikroorganisme dapat menghasilkan metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lainnya. Metabolit yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme disebut dengan antibiotik. Antibiotik digunakan untuk melawan infeksi mikroba patogen. Beberapa mikroba yang menghasilkan antibiotik antara lain *Streptomyces aureofaciens* (bacitrasin) dan *Aspergillus fumigatus* (fumigilin). Hingga saat ini, sekitar 100 macam antibiotik telah teridentifikasi. Jenis antibiotik yang sudah dikenal diantaranya adalah penicillin, streptomycin, tetrasiklin, aeromisin, kioromisetin, amfisin, dan sefalosporin.

---

<sup>66</sup> Prasetya, 255-279

Penicillin dihasilkan oleh jamur *Penicillin notatum*. Demikian juga antibiotik streptomycin dihasilkan oleh jamur *Streptomyces griceus*. Sementara itu, antibiotik seperti tetrasiklin dan sefalosporin dihasilkan oleh bakteri.

- 2) Pembuatan vaksin. Vaksin dapat digunakan untuk membentuk antibodi dalam tubuh sehingga tahan terhadap serangan bakteri maupun virus patogen.



#### h. Mikroorganisme di bidang bioteknologi energi

Beberapa mikroorganisme mampu menghasilkan senyawa etanol (alkohol) melalui proses fermentasi. Pembuatan alkohol menggunakan bahan baku berupa bahan organik dengan kandungan karbohidrat yang tinggi. Etanol merupakan bahan baku dari gasohol, bahan bakar campuran bensin dengan etanol absolut. Gasohol telah mulai digunakan sejak tahun 2008 untuk mengurangi pemakaian bahan bakar fosil. Sumber energi alternatif lainnya dapat dapat diproduksi menggunakan

mikroorganisme adalah biogas. Biogas merupakan gas metana hasil penguraian sampah organik secara anaerob oleh mikroorganisme. Keuntungan penggunaan gas metana dalam bahan bakar adalah mengurangi pencemaran udara.

i. Mikroorganisme di bidang bioteknologi pengolahan bahan tambang

Beberapa bakteri kemosintesis hidup dengan memanfaatkan zat anorganik seperti tembaga, besi, dan belerang. Bakteri kemosintesis mampu membuat senyawa organik menjadi senyawa organik dengan memanfaatkan energi dari senyawa tersebut. Kemampuan mikroorganisme untuk memisahkan logam dan batuan merupakan bagian dari perkembangan bioteknologi dalam dunia pertambangan mineral. Tembaga, uranium, dan emas secara efisien dapat diekstrak oleh bakteri *Thiobacillus ferrooxidans* dari bijihnya. Penemuan ini selain dapat meningkatkan mutu logam mineral, juga dapat mengurangi kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas penambangan.<sup>67</sup>



**Gambar 2.9**  
**Proses isolasi tembaga dari papan sirkuit sisa barang elektronik**

<sup>67</sup> Prasetya, 255-279

j. Mikroorganisme di bidang bioteknologi bioremediasi

Bioremediasi merupakan metode penggunaan mikroorganisme dalam upaya mengontrol kerusakan lingkungan oleh bahan tercemar. Mikroorganisme digunakan untuk mengurai atau mendegradasi bahan pencemar lingkungan menjadi bentuk yang lebih sederhana dan ramah lingkungan. Sejak tahun 1900-an, masyarakat telah menggunakan mikroorganisme untuk mengolah air limbah pada saluran air. Mikroorganisme yang digunakan sebagai agen bioremediasi adalah khamir, fungi, yeast, alga, dan bakteri. Beberapa jenis bakteri yang telah digunakan dalam proses bioremediasi antara lain genus *Achromobacter*, *Arthrobacter*, *Acinetobacter*, *Actinomyces*, *Aeromonas*, *Brevibacterium*, *Flavobacterium*, *Moraxella*, *Klebsiella*, *Xanthomyces*, *Pseudomonas*, dan *Bacillus* yang memiliki kemampuan untuk mendegradasi minyak bumi. Sejumlah bakteri seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Arthrobacter* sp., *Streptomyces viridans* dan lain-lain menghasilkan senyawa biosurfaktan atau bioemulsi.<sup>68</sup>



**Gambar 2.10**

**Proses bioremediasi limbah minyak menggunakan mikroorganisme**  
(Sumber: Lawrence Berkeley National Lab)

<sup>68</sup> Prasetya, 255-279

### 1) Kultur Jaringan Pada Tumbuhan

Menurut Gunawan, 1988 Kultur in-vitro adalah suatu teknik mengisolasi bagian tanaman seperti protoplas, sel, jaringan dan organ, yang kemudian menumbuhkannya dalam media buatan dengan kondisi aseptik dan terkendali. Menurut Mashudi, 1998 Teknik ini pada awalnya digunakan dalam usaha perbanyakan tanaman secara cepat, namun saat ini telah berkembang menjadi sarana pendukung program perbaikan sifat tanaman. Teknik ini dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang besar tanpa memerlukan jumlah induk yang banyak dan waktu yang relatif singkat. Kulturin vitro selain digunakan untuk perbanyakan tanaman, juga digunakan untuk mengeliminasi virus.<sup>69</sup>

Keberhasilan dalam penggunaan metode kultur jaringan sangat bergantung pada komposisi media yang digunakan. Media kultur jaringan tanaman menyediakan tidak hanya unsur hara makro dan mikro, tetapi juga sumber karbohidrat yang umumnya berupa sukrose atau gula, untuk menggantikan karbon yang biasanya didapat dari atmosfer melalui fotosintesis. Oleh karena itu, pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik akan diperoleh apabila kedalam media tersebut ditambahkan vitamin, asam amino dan zat pengatur tumbuh.

Modifikasi teknik kultur jaringan dapat dilakukan dengan penambahan persenyawaan aseptik kompleks pada media yang dapat berupa buah atau sayuran untuk dijadikan media kultur jaringan dengan

---

<sup>69</sup> Basri, "Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan Dalam Perbanyakan Tanaman Bebas Virus." *Jurnal Agrica Ekstensi* 10, no. 6, (2016): 64-73.

syarat tidak mengandung zat berbahaya apapun yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Teknik ini sangat membantu dalam usaha untuk mengeliminasi 1040 ucrose atau yang dikenal juga dengan penyakit sistemik, karena pada teknik ini dilakukan metode memilih bagian-bagian atau sel-sel yang tidak mengandung ucrose sistemik terutama virus dan menumbuhkan sel-sel tanaman tersebut serta meregenerasikannya kembali menjadi tanaman yang sempurna. Kultur jaringan dikenal juga dengan kultur in vitro atau in vitro culture karena teknik ini dilakukan di dalam wadah gelas.

Penggunaan teknik kultur jaringan memiliki kelebihan-kelebihan. Perbanyak tanaman dengan metode kultur jaringan memberi peluang besar untuk menghasilkan bibit tanaman dalam jumlah besar dan dalam waktu yang relatif singkat. Teknik perbanyak dengan metode kultur jaringan dapat dilakukan sepanjang waktu, tidak dipengaruhi oleh musim. Perbanyak tanaman dengan teknik in vitro dapat menghasilkan bibit dalam jumlah banyak, serentak dan bebas dari penyakit sehingga bibit yang dihasilkan sehat dan seragam". Pada masa-masa awal penggunaan kultur jaringan, banyak peneliti yang menggunakan jaringan tanaman dikotil dari kelompok herba maupun berkayu untuk dijadikan sebagai sumber eksplan primer, meskipun ada juga yang menggunakan eksplan primer dari kelompok tanaman lain.<sup>70</sup>

---

<sup>70</sup> Ziraluo. "Metode Perbanyak Tanaman Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas* Poiret) Dengan Teknik Kultur Jaringan Atau Stek Planlet." *Jurnal Inovasi Penelitian* 2, no. 3, (2021): 1037-1046.

#### a) Faktor-Faktor yang Mendukung Keberhasilan Kultur Jaringan

Kultur jaringan dalam pelaksanaannya tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilannya. Faktor-faktor tersebut berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan teknik kultur in vitro, antara lain: sumber bahan tanam yang digunakan sebagai eksplan, genotip tanaman, lingkungan tumbuh eksplan, unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan eksplan, dan pelaksanaan kerja.<sup>71</sup>

#### b) Kloning Pada Hewan

##### (1) Pengertian Kloning

Berdasarkan etimologi istilah kloning atau klonasi berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata Klonus atau Kloon yang berarti ranting, stek, tunas, atau cangkok. Pada hakekatnya, kloning merupakan langkah penggandaan (pembuatan tiruan yang sama persis) dari suatu makhluk hidup dengan menggunakan kode DNA makhluk tersebut. Makhluk hidup hasil kloning disebut klon.<sup>72</sup>

Kloning adalah suatu teknik perbanyakan suatu sekuen gen (DNA) dengan cara menggabungkan suatu sekuen DNA makhluk hidup dengan DNA makhluk hidup lain. Penerapan kloning pada hewan dan tanaman telah menjawab banyak

<sup>71</sup> Basri, "Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan Dalam Perbanyakan Tanaman Bebas Virus." *Jurnal Agrica Ekstensia* 10, no. 6, (2016): 64-73.

<sup>72</sup> Tenriawaru. "Kloning Hewan." *Jurnal Dinamika* 4, no. 1, (2013): 49 – 61.

pertanyaan dalam bidang biologi dasar. Teknologi ini telah banyak digunakan saat ini untuk berbagai keperluan antara lain untuk membuat tanaman atau hewan transgenik, sintesis enzim yang digunakan dalam keperluan medis, terapi gen sebagai alternatif pengobatan, pembuatan protein rekombinan yang dapat digunakan dalam berbagai hal dan lain sebagainya. Teknologi kloning di masa depan akan sangat bermanfaat dalam pengembangan transplantasi organ, penyembuhan jaringan dan sel syaraf, dan manfaat di bidang kesehatan yang lain.<sup>73</sup>

## (2) Sejarah Kloning

Pada tahun 1800 Hans Dreisch memelopori melakukan kloning pada sea urchins dengan dasar pemikiran hewan laut ini mempunyai sel embrio yang besar dan dapat berkembang tanpa ketergantungan pada induknya. Dreisch melakukan kloning dengan memisahkan sel embrio bersel dua.

Selang 20 tahun kemudian yaitu tahun 1902 Hans Spemman berhasil melakukan pemisahan sel embrio bersel dua dari salamander, yang selanjutnya berkembang diluar tubuh induk. Perkembangan yang pesat terjadi pada 1951 oleh tim peneliti di Philadelphia yang melakukan kloning embrio katak. Inti sel embrio katak dikeluarkan untuk menggantikan inti sel telur yang belum dibuahi. Percobaan ini merupakan awal metode

---

<sup>73</sup> Bimantara, Tunggal, Rasyid. "Pengenalan Teknologi Kloning Melalui Media Pembelajaran Interaktif "Lakon" pada Siswa SMA di Kota Yogyakarta." Jurnal Warta LPM 24, no. 1 (2020): 124-133. [10652-39934-1-PB.pdf](#)



nuclear transplant.

Penerobosan yang bermakna terjadi pada tahun 1986 dengan dilakukannya kloning mamalia oleh dua tim peneliti di Inggris (kloning biri-biri) dan di Amerika (kloning sapi). Walaupun demikian, tidak satupun tim yang berpendapat bahwa kloning mamalia dapat dilakukan dengan menggunakan sel somatik dewasa yang telah berdiferensiasi. Tahun 1996 tim peneliti Wilmut et al dari Roslin Institute di Scotlandia berhasil melakukan kloning biri-biri dengan menggunakan sel nonembrionik yaitu sel kelenjar mamma biri-biri dewasa, yang dikenal dengan "Dolly the sheep". Dengan berhasilnya proses kloning tersebut, maka peneliti-peneliti lainnya berlomba-lomba melakukan kloning dengan menggunakan berbagai spesies hewan.<sup>74</sup>

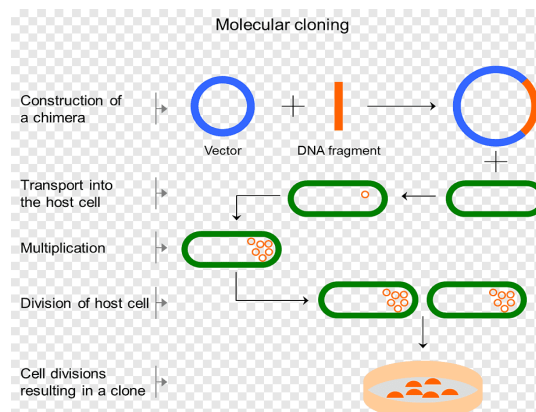
### (3) Jenis Kloning

#### (a) Kloning molekuler (Molecular cloning)

Di dalam alam DNA tersusun sangat panjang dimana satu molekul tunggal menyandang banyak gen. Untuk organisme multisel gen menempati hanya sebagian kecil dari DNA kromosom; sisanya merupakan sekuens nukleotid yang berulang dan noncoding.

<sup>74</sup> Wangko, Kristanto. Kloning. Manfaat Versus Masalah, Jurnal Biomedik 2, no. 2 (2013): 88-94.  
[jm\\_biomedik,+3.KloningOK.pdf](#)

Kloning dilakukan dengan menggunakan bakteri dan plasmid. Plasmid merupakan molekul DNA sirkular berukuran kecil, tetapi mempunyai ukuran sama atau bahkan lebih besar dari ukuran bahan genetik utamanya (kromosom bakteri), dan bereplikasi di dalam sel bakteri.<sup>12,13</sup> Dalam hal melakukan kloning gen atau potongan DNA, plasmid asal (cloning vector) diisolasi dari sel bakteri. Gen sel tertentu disisipkan ke dalam plasmid, sehingga terbentuk plasmid dengan DNA rekombinan. Plasmid yang baru dimasukkan ke dalam sel bakteri, dan terbentuk bakteri rekombinan yang akan membentuk sel klon. Gen yang disisipkan akan terikut pada bakteri yang bermitosis. Klon bakteri ini akan menghasilkan protein yang sesuai dengan gen yang disisipkan. Produk protein yang dihasilkan dapat digunakan untuk penelitian lanjut atau diaplikasikan bagi kesehatan manusia ataupun bidang lainnya. Sebagai contoh perusahaan farmasi menghasilkan berbagai jenis hormon dengan menggunakan bakteri yang menyandang gen manusia. Gen yang resisten terhadap hama dari satu spesies dapat diklon dan disisipkan ke spesies yang lain.



**Gambar 2.11**  
**Kloning Molekul biologi sel Molekul**  
<https://www.pngwing.com/id/free-png-czосу>

Secara umum kloning fragmen DNA mencakup lima langkah strategi kloning:

### 1. Isolasi

Isolasi dan pemurnian DNA sel sampel

### 2. Fragmentasi

Fragmentasi dengan menggunakan enzim restriksi yang memisahkan untaian DNA

### 3. Ligasi

Ligasi untuk melekatkan potongan-potongan DNA dalam sekuens yang diinginkan. Fragmen DNA dicampurkan dengan plasmid yang telah dipotong dengan enzim restriksi yang sama. DNA ligase ditambahkan untuk mengikatkan fragmen DNA ke plasmid.

### 4. Transfeksi

Transfeksi untuk menyisipkan potongan baru DNA ke dalam sel.

## 5. Seleksi

Skrining/seleksi: seleksi sel-sel yang berhasil ditransfeksi dengan DNA baru.<sup>75</sup>

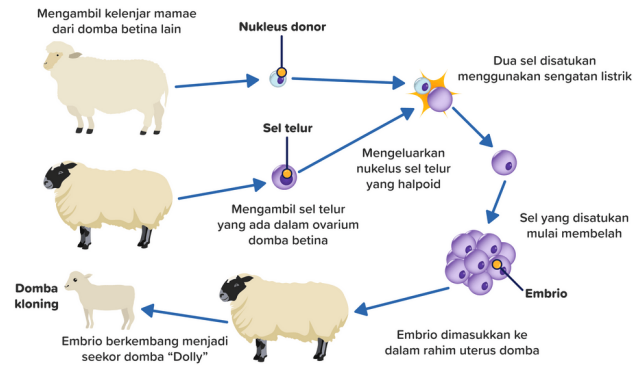
### (b) Kloning Sel

Kloning sel bertujuan menghasilkan suatu populasi sel dari satu sel tunggal. Pada organisme unisel seperti bakteri dan jamur, proses ini relatif mudah dan hanya memerlukan inokulasi pada media yang sesuai. Pada kultur sel dari organisme multisel, baik sel dewasa maupun sel punca, kloning sel merupakan hal yang cukup rumit karena sel-sel ini tidak dapat tumbuh pada media standar. Teknik yang diperkenalkan adalah dengan menggunakan cincin kloning. Suspensi sel tunggal yang telah dipapar dengan agen mutagenik atau obat tertentu ditempatkan pada pengenceran tinggi untuk menghasilkan koloni-koloni yang terisolasi.

Setiap koloni tumbuh dari satu sel tunggal. Sel-sel klon dikumpulkan dari dalam cincin dan dipindahkan untuk pertumbuhan lanjut.

---

<sup>75</sup> Wangko, Kristanto. Kloning. Manfaat Versus Masalah, Jurnal Biomedik 2, no. 2 (2013): 88-94.  
[jm\\_biomedik,+3.KloningOK.pdf](#)



Gambar 2.12

Kloning Sel (<https://roboguru.ruangguru.com>)

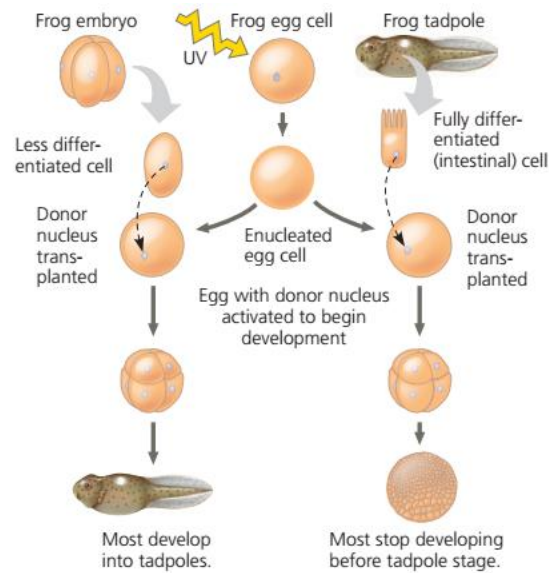
### (c) Kloning Organisme

Disebut juga kloning reproduksi yang bertujuan untuk menghasilkan organisme multisel yang identik secara genetik. Proses kloning ini merupakan reproduksi aseksual dimana tidak terjadi fertilisasi. Disini dilakukan transfer inti dari sel dewasa donor ke dalam sel telur tanpa inti. Bila sel telur telah membelah normal maka akan dipindahkan ke dalam uterus inang substitusi. Klon yang dihasilkan tidak

sepenuhnya identik oleh karena sel somatik dapat mengandung mu- tasi DNA inti. Selain itu mitokondria di dalam sitoplasma juga mengandung DNA, dan selama

SCNT, DNA ini sepenuhnya berasal dari sel telur donor, jadi genom mitokondria tidak serupa dengan sel telur donor. Hal ini sangat perlu diperhatikan pada cross species nuclear transfer oleh karena bila terjadi incompatibilitas mito- kondria maka akan mengarah ke kematian sel. Selain itu dalam

proses kloning peran kromosom seks (inaktivasi) belum dapat dipenuhi.<sup>76</sup>



**Gambar 2.13**  
Kloning Organisme (<https://www.referensibiologi.com/>)

### c) Rekayasa Genetika

#### (1) Pengertian Rekayasa Genetika

Rekayasa genetik atau rekombinan DNA merupakan kumpulan teknik-teknik eksperimental yang memungkinkan peneliti untuk mengisolasi, mengidentifikasi, dan melipatgandakan suatu fragmen dari materi genetika (DNA) dalam bentuk murninya. Pemanfaatan teknik genetika di dalam bidang pertanian maupun peternakan diharapkan dapat memberikan sumbangan, baik dalam membantu memahami mekanisme-mekanisme dasar proses metabolisme maupun dalam

<sup>76</sup> Wangko, Kristanto. Kloning. Manfaat Versus Masalah, Jurnal Biomedik 2, no. 2 (2013): 88-94.  
[jm\\_biomedik,+3.KloningOK.pdf](#)

penerapan praktisnya seperti misalnya untuk pengembangan tanaman-tanaman pertanian maupun hewan-hewan ternak dengan sifat unggul. Untuk tujuan ini dapat dilakukan melalui pengklonan atau pemindahan gen- gen penyandi sifat-sifat ekonomis penting pada hewan maupun tumbuhan, pemanfaatan klon-klon DNA sebagai marker (penanda) di dalam membantu meningkatkan efisiensi seleksi dalam program pemuliaan.<sup>77</sup>

Keunggulan rekayasa genetik adalah mampu memindahkan materi genetik dari sumber yang sangat beragam dengan ketepatan tinggi dan terkontrol dalam waktu yang lebih singkat. Melalui proses rekayasa genetika ini, telah berhasil dikembangkan berbagai organisme maupun produk yang menguntungkan bagi kehidupan manusia.

Teknologi khusus yang digunakan dalam rekayasa genetik meliputi teknologi DNA Rekombinan yaitu pembentukan kombinasi materi genetik yang baru dengan cara penyisipan molekul DNA ke dalam suatu vektor sehingga memungkinkannya untuk terintegrasi dan mengalami perbanyakan di dalam suatu sel organisme lain yang berperan sebagai sel inang.<sup>78</sup>

---

<sup>77</sup> Sutarno. "Rekayasa Genetik Dan Perkembangan Bioteknologi Di Bidang Peternakan." *Jurnal Proceeding Biology Education Conference* 1, no. 1, (2016): 23-27.

<sup>78</sup> Sutarno. "Rekayasa Genetik Dan Perkembangan Bioteknologi Di Bidang Peternakan." *Jurnal Proceeding Biology Education Conference* 1, no. 1, (2016): 23-27.

## (2) Sejarah Perkembangan Teknik Rekayasa Genetika

Pada awalnya, proses rekayasa genetika ditemukan oleh Crick dan Watson pada tahun 1953. Modifikasi genetika adalah suatu perubahan yang terjadi pada DNA dengan cara transfer gen di antara dan di dalam benda hidup lainnya yang berbeda. Secara tradisional, modifikasi/rekayasa genetika sebenarnya telah dilakukan oleh para petani melalui proses penyilangan dan perbaikan tanaman. Misalnya melalui tahap penyilangan dan seleksi tanaman dengan tujuan tanaman tersebut menjadi lebih besar, kuat, dan lebih tahan terhadap penyakit. Selama puluhan bahkan ratusan tahun yang lalu, para petani dan para pemulia tanaman telah berhasil memuliakan tanaman padi, jagung, dan tebu, sehingga tanaman-tanaman tersebut mempunyai daya hasil tinggi dan memiliki kualitas panen yang lebih baik.<sup>79</sup>

Proses pemindahan gen pada pemuliaan tradisional

dilakukan melalui proses penyerbukan dengan perantara angin maupun bantuan serangga penyerbuk. Proses penyerbukan ini sering kali melibatkan bantuan manusia, misalnya melalui penyerbukan dengan cara memindahkan serbuk sari tanaman yang satu ke ujung putik tanaman lainnya. Prinsip rekayasa genetika sama dengan pemuliaan tanaman, yaitu memperbaiki sifat-sifat tanaman dengan menambahkan sifat-sifat ketahanan

---

<sup>79</sup> (Muthiadin, Pengantar Rekayasa Genetika 2014)



terhadap cekaman makhluk hidup pengganggu maupun cekaman lingkungan yang kurang menguntungkan serta memperbaiki kualitas nutrisi makanan. Rekayasa genetika adalah kelanjutan dari pemuliaan secara tradisional.

Obyek rekayasa genetika mencakup hampir semua golongan organisme, mulai dari bakteri, fungi, hewan tingkat rendah, hewan tingkat tinggi, hingga tumbuh-tumbuhan. Bidang kedokteran dan farmasi paling banyak berinvestasi di bidang yang relatif baru ini. Sementara itu bidang lain, seperti ilmu pangan, kedokteran hewan, pertanian (termasuk peternakan dan perikanan), serta teknik lingkungan juga telah melibatkan ilmu ini untuk mengembangkan bidang masing-masing. Tidak seperti halnya pemuliaan tanaman secara tradisional yang menggabungkan seluruh komponen materi genetika dari dua tanaman yang disilangkan, rekayasa genetika memungkinkan pemindahan satu atau beberapa gen yang dikehendaki dari satu tanaman ke tanaman lain.

Keunggulan rekayasa genetika adalah mampu memindahkan materi genetika dari sumber yang sangat beragam dengan ketepatan tinggi dan terkontrol dalam waktu yang lebih singkat. Melalui proses rekayasa genetika ini, telah berhasil dikembangkan tanaman yang tahan terhadap organisme pengganggu seperti serangga, penyakit dan gulma yang sangat

merugikan tanaman. Rekayasa genetika bermain pada tingkat molekuler khususnya DNA.<sup>80</sup>

### (3) Teknik Rekayasa Genetik

Sebelum menguji beberapa teknik spesifik yang dipakai pada manipulasi gen, sangat berguna menentukan metode dasar yang diperlukan untuk melaksanakan, menghitung, dan menganalisa molekul asam nukleat. Seringkali sulit untuk membuat rangkaian antara aspek teori dan praktek pada subjek dari metode yang dipakai pada pengerjaan rutin dengan asam nukleat, sehingga perlu digambarkan lebih detail disini tentang teknik untuk cloning dan analisis gen.

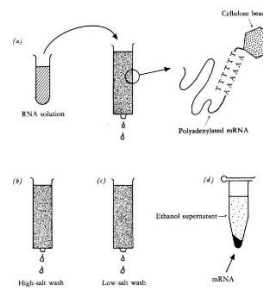
#### (a) Isolasi DNA

Semua organisme disusun oleh sel yang mengandung elemen genetik yang sama yaitu DNA yang terdapat dalam kromosom. Kromosom eukariot berbentuk linear sedangkan

kromosom prokariot berbentuk sirkular. Selain itu prokariot juga mengandung satu atau lebih plasmid. Plasmid merupakan molekul DNA sirkular dengan ukuran yang jauh lebih kecil dibanding kromosom.

---

<sup>80</sup> (Muthiadin, Pengantar Rekayasa Genetika 2014)



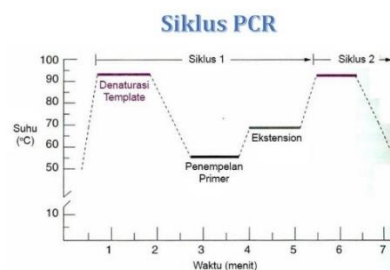
**Gambar 2.14**  
Isolasi DNA

(b) PCR (PolimeraseChain Reaction)

PCR (Polymerase Chain Reaction) merupakan suatu teknik perbanyakan (amplifikasi) potongan DNA secara in vitro pada daerah spesifik yang dibatasi oleh dua buah primer oligonukleotida. Primer yang digunakan sebagai pembatas daerah yang diperbanyak adalah DNA untai tunggal yang urutannya komplemen dengan DNA templatnya. Proses tersebut mirip dengan proses replikasi DNA secara in vivo yang bersifat semi konservatif.

PCR memungkinkan adanya perbanyakan DNA antara dua primer, hanya di dalam tabung reaksi, tanpa perlu memasukkannya ke dalam sel (in vivo). Pada proses PCR dibutuhkan DNA untai ganda yang berfungsi sebagai cetakan (templat) yang mengandung DNA-target (yang akan di amplifikasi) untuk pembentukan molekul DNA baru, enzim DNA polimerase, deoksinukleosida trifosfat (dNTP), dan sepasang primer oligonukleotida. Pada kondisi tertentu, kedua primer akan mengenali dan berikatan dengan untaian

DNA komplementernya yang terletak pada awal dan akhir fragmen DNA target, sehingga kedua primer tersebut akan menyediakan gugus hidroksil bebas pada karbon 3'. Setelah kedua primer menempel pada DNA templat, DNA polimerase mengkatalisis proses pemanjangan kedua primer dengan menambahkan nukleotida yang komplemen dengan urutan nukleotida templat. DNA polimerase mengkatalisis pembentukan ikatan fosfodiester antara OH pada karbon 3' dengan gugus 5' fosfat dNTP yang ditambahkan. Sehingga proses penambahan dNTP yang dikatalisis oleh enzim DNA polimerase ini berlangsung dengan arah 5'→3' dan disebut reaksi polimerisasi.<sup>81</sup>



**Gambar 2.15**

**Siklus PCR** (<https://slideplayer.info/slide/17414289/>)

(c) Reverse Transcription Polymerase Chainreaction (RT-PCR)

RT-PCR merupakan singkatan Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction. Seperti namanya, proses RT-PCR merupakan bagian dari proses PCR biasa. Perbedaanya

<sup>81</sup> (Muthiadin, Pengantar Rekayasa Genetika 2014)

dengan PCR yang biasa, pada proses ini berlangsung satu siklus tambahan yaitu adanya perubahan RNA menjadi cDNA (complementary DNA) dengan menggunakan enzim Reverse Transkriptase. Reverse Transcriptase adalah suatu enzim yang dapat mensintesa molekul DNA secara *in vitro* menggunakan template RNA.

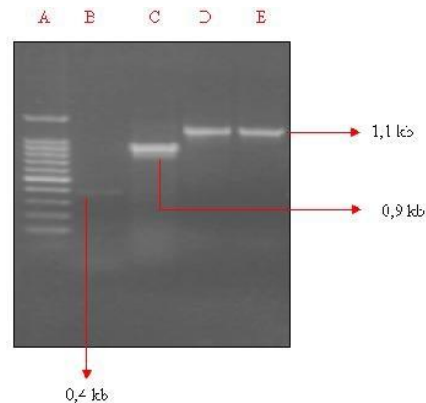
(d) Metoda Deteksi Produk PCR

Produk PCR adalah segmen DNA (amplikon) yang berada dalam jumlah jutaan copy, tetapi tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Oleh karena itu PCR perlu diikuti dengan suatu tahap akhir yang bertujuan untuk memvisualisasikan produk PCR serta sekaligus bertujuan untuk mengetahui ukuran produk PCR dan mengetahui apakah produk yang dihasilkan adalah benar seperti yang diinginkan. Salah satu metoda deteksi yang umum dilakukan adalah elektroforesis gel agarosa.<sup>82</sup>

Larutan DNA yang bermuatan negatif dimasukkan ke dalam sumur-sumur yang terdapat pada gel agarosa dan diletakkan di kutub negatif, apabila dialiri arus listrik dengan menggunakan larutan buffer yang sesuai maka DNA akan bergerak ke kutub positif.

---

<sup>82</sup> (Muthiadin, Pengantar Rekayasa Genetika 2014)



**Gambar 2.16**  
Foto produk PCR pada gel agarosa.

### (e) Sekuensing DNA

Sekuensing DNA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui urutan nukleotida atau basa dalam suatu fragmen DNA. DNA menyimpan informasi genetik dalam bentuk urutan nukleotida. Dengan mengetahui urutan nukleotida suatu gen, maka dapat ditentukan urutan asam amino protein yang dikodonya. Sebaliknya, urutan asam amino protein tidak dapat memberikan informasi lengkap tentang urutan nukleotida gen yang mengkodonya.

Karena alasan tersebut, selain karena mahalnya sekuensing protein, maka sekuensing DNA jauh lebih banyak digunakan.<sup>83</sup>

Ada tiga tahapan penting yang harus dilakukan pada sekuensing, yaitu:

1. pembentukan fragmen-fragmen DNA untai tunggal

<sup>83</sup> (Muthiadin, Pengantar Rekayasa Genetika 2014)

- dengan berbagai ukuran melalui proses PCR
2. pemisahan fragmen-fragmen DNA dengan gel elektroforesis poliakrilamida
  3. Pembacaan hasil elektroforesis.

(f) Teknik Hibridisasi

Teknik ini berdasarkan kemampuan urutan asam nukleat yang komplementer untuk berikatan satu sama lain. Dengan hibridisasi fragmen DNA tertentu dapat diidentifikasi dan dipisahkan dari fragmen lain. Untuk melakukan hibridisasi, maka terlebih dahulu kita harus mengetahui urutan gen yang dicari.<sup>84</sup>

Teknik hibridisasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi klon yang mengandung DNA sisipan. Pertama, kita harus membuat replika menggunakan master plate (plate/petri yang mengandung koloni bakteri pada permukaannya). Replika ini dibuat menggunakan filter nitroselulosa. Sel bakteri yang menempel pada replika di lisis dengan menambahkan detergen, dan DNAnya dibebaskan ke filter. DNA untai ganda akan didenaturasi oleh natrium hidroksida, DNA untai tunggal yang dihasilkan akan tetap menempel pada filter pada posisi yang sama dengan koloni asalnya. Sehingga pola koloni pada master plate akan sama

<sup>84</sup> (Muthiadin, Pengantar Rekayasa Genetika 2014)

dengan pola DNA yang menempel pada filter.

Hibridisasi merupakan teknik yang sangat bermanfaat. Teknik ini sangat sensitif: sejumlah kecil probe yang berikatan ke membran dapat dideteksi, dan selektif: karena berdasarkan komplementari urutan DNA sehingga urutan spesifik dapat diidentifikasi. Hibridisasi dapat dilakukan terhadap DNA dan RNA, dari koloni atau dari gel. Bila kita tidak memiliki informasi tentang urutan DNA untuk merancang probe, maka kita bisa juga memperkirakan dari urutan asam amino dari protein.

(g) Analisis RFLP

Teknik lain yang berdasarkan elektroforesis dan hibridisasi adalah analisis Restriction fragment length polymorphism (RFLP). Sebagian besar DNA eukariot tidak mengkode protein. Dalam daerah noncoding lebih banyak

terdapat mutasi dibandingkan di dalam gen, karena mutasi ini tidak berpengaruh terhadap sel, jaringan, organ dan organisme. Karena mutasi pada daerah noncoding tidak menghasilkan perubahan fenotip, sehingga tidak menunjukkan perbedaan diantara individu.<sup>85</sup>

Manfaat yang didapatkan dari metode rekayasa genetik, antara lain:

---

<sup>85</sup> (Muthiadin, Pengantar Rekayasa Genetika 2014)



1. Mengurangi biaya dan meningkatkan penyediaan sejumlah besar bahan yang sekarang di gunakan di dalam pengobatan, pertanian dan industri.
2. Mengembangkan tanaman – tanaman pertanian yang bersifat unggul
3. Menukar gen dari satu organisme kepada organisme lainnya sesuai dengan keinginan manusia, menginduksi sel untuk membuat bahan-bahan yang sebelumnya tidak pernah dibuat dll.<sup>86</sup>

#### (4) Dampak Positif dan Negatif Bioteknologi

##### (a) Dampak Positif

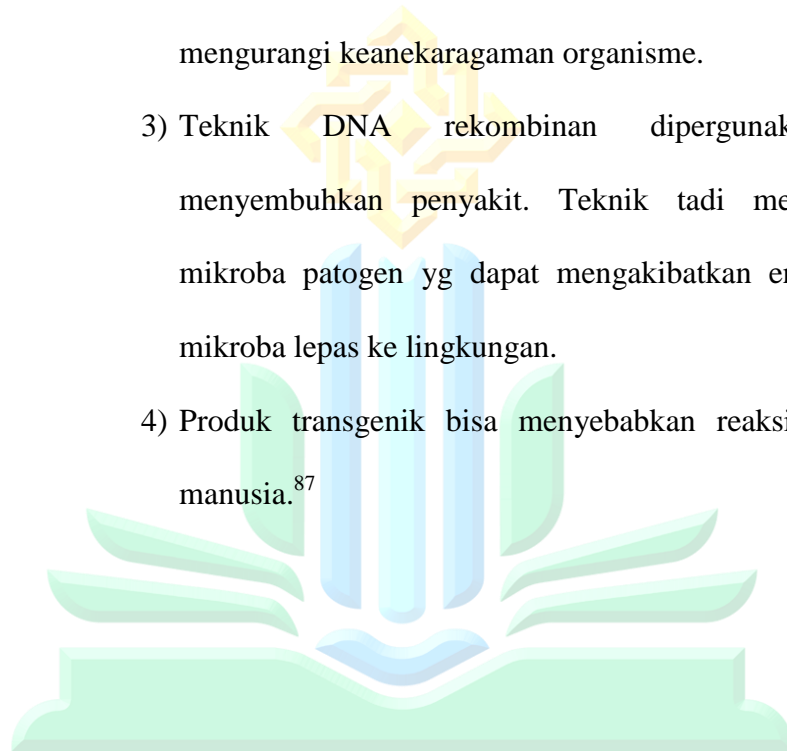
- 1) dapat menaikkan sifat resistensi tanaman terhadap hama serta penyakit di tumbuhan.
- 2) Membantu dalam mengatasi persoalan kesehatan dengan menyediakan obat-obatan buat memberantas penyakit secara lebih murah.
- 3) bisa menaikkan nilai tambah sebuah bahan makanan. Hal ini dapat ditemukan pada pengolahan bahan makanan susu yg diubah menjadi keju, mentega, serta yogurt.
- 4) bisa membantu pada mengatasi kekurangan bahan makanan.

---

<sup>86</sup> Sutarno. “Rekayasa Genetik Dan Perkembangan Bioteknologi Di Bidang Peternakan.” Jurnal *Proceeding Biology Education Conference* 1, no. 1, (2016): 23-27.

(b) Dampak Negatif

- 1) keseimbangan alam akan terganggu karena adanya pelepasan organisme transgenik ke lingkungan.
- 2) Adanya teknologi kloning pada tumbuhan maupun binatang yg membentuk keturunan yang sama akan mengurangi keanekaragaman organisme.
- 3) Teknik DNA rekombinan dipergunakan buat menyembuhkan penyakit. Teknik tadi menggunakan mikroba patogen yg dapat mengakibatkan endemi Jika mikroba lepas ke lingkungan.
- 4) Produk transgenik bisa menyebabkan reaksi alergi di manusia.<sup>87</sup>



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

---

<sup>87</sup> Dampak Positif, dan Negatif Bioteknologi Bagi Kehidupan Manusia, Fakultas Hukum Universitas Medan Area, February 10, 2022, <https://hukum.uma.ac.id/2022/02/10/dampak-positif-dan-negatif-bioteknologi-bagi-kehidupan-manusia/>.

## BAB III

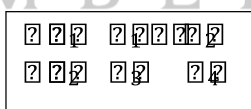
### METODE PENELITIAN

#### A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang membahas tentang pengaruh strategi pembelajaran Berdiferensiasi terhadap keaktifan dan hasil belajar siswa kelas X pada materi Bioteknologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dikarenakan ingin mengetahui seberapa jauh pengaruh perlakuan terhadap subjek. Jenis penelitian yang digunakan merupakan *Quasi experiment*. *Quasi Experiment* memiliki kelompok kontrol namun tidak berfungsi penuh untuk mengontrol variabel lain yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.<sup>88</sup> Bentuk penelitian eksperimen ini adalah *Nonequivalent Group Pretest Posttest Design* untuk data hasil belajar dan *Nonequivalent group post-test only design* untuk data keaktifan belajar. Berikut adalah desain penelitian *Nonequivalent Group Pretest Posttest Design*:

**Tabel 3.1**  
***Nonequivalent Group Pretest-Posttest Design.***



Keterangan:

$NR_1$  = Kelompok eksperimen tidak dipilih secara random/acak

<sup>88</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016), 77

$NR_2$  = Kelompok kontrol tidak dipilih secara random/acak

$O_1$  &  $O_3$  = *Pretest* (Kelompok eksperimen dan kontrol sebelum perlakuan)

X = Perlakuan (*Treatment*)

$O_2$  &  $O_4$  = *Posttest* (Kelompok eksperimen dan kontrol setelah perlakuan)<sup>89</sup>

Berikut adalah desain penelitian *Nonequivalent group post-test only design*:

$NR_1$	X	$O_1$
$NR_2$		$O_2$

$NR_1$  = Kelompok eksperimen tidak dipilih secara random/acak

$NR_2$  = Kelompok kontrol tidak dipilih secara random/acak

X = Perlakuan (*Treatment*)

$O_1$  &  $O_2$  = *Posttest* (Kelompok eksperimen dan kontrol setelah perlakuan)<sup>78</sup>

## B. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi Penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember yang terdiri dari 5 kelas dengan jumlah 125

<sup>89</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 72.

siswa di SMA Muhammadiyah 3 Jember dengan rincian kelas sebagai berikut:<sup>90</sup>

**Tabel 3.2**  
**Populasi Siswa Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember**

No	Kelas	Populasi
1.	X A <i>Excellent</i>	12
2.	X B <i>Tahfidz</i>	14
3.	X C	33
4.	X D	32
5.	X E	34
	<b>Jumlah</b>	<b>125 Siswa</b>

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, oleh karena itu sampel yang diambil harus benar-benar representatif (mewakili).<sup>91</sup> Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu *purposive*. Adapun pertimbangan yang digunakan yaitu berdasarkan nilai akademik yang rendah dan keaktifan belajar siswa yang rendah serta rekomendasi guru mata pelajaran biologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember. 5 kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember dipilih 2 kelas. Kelas XD sebagai kelas kontrol dan kelas XC sebagai kelas eksperimen. Selain itu juga dipilih 1 kelas digunakan untuk uji coba instrumen penelitian (kelas uji coba) yaitu kelas XE. Berikut nilai rata-rata kelas yang dijadikan kelas eksperimen dan kontrol yang dapat dilihat pada lampiran 28 Halaman 243.

<sup>90</sup> SMA Muhammadiyah 3 Jember, "Jumlah siswa kelas X," 15 Februari 2023.

<sup>91</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 72

**Tabel 3.3**  
**Rata-Rata Nilai Ulangan Harian Kelas XC dan XD<sup>92</sup>**

Kelas	Rata-Rata UH Siswa
X C	56
X D	56

## C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

### 1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan penting dalam suatu penelitian untuk memperoleh data yang diperlukan. Pengumpulan data adalah prosedur yang bersifat sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan.<sup>93</sup> Pada penelitian ini peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yang meliputi : Pretest dan posttest, dokumentasi dan teknik komunikasi tidak langsung berupa angket keaktifan belajar siswa.

#### a. Tes

Tes merupakan alat untuk pengukuran dan penilaian berupa sejumlah pertanyaan atau soal yang diberikan untuk dijawab oleh subjek yang teliti.<sup>94</sup> Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data guna membedakan antara kondisi awal dengan kondisi sesudah diberi perlakuan. Pada penelitian ini menggunakan pretest dan posttest untuk mengetahui hasil belajar siswa.

<sup>92</sup> Guru Biologi, SMA Muhammadiyah 3 Jember, 2023.

<sup>93</sup> Nazir, *Metode Penelitian* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2013), 153.

<sup>94</sup> Lestari, Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: PT. Refika Adhitama, 2017), 164.

## **b. Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data melalui sejumlah dokumentasi (informasi yang didokumentasikan) berupa dokumen tertulis maupun dokumen terekam. Dokumen tertulis berupa catatan harian, arsip, memorial, autobiografi, kliping, kumpulan surat pribadi dan sebagainya.<sup>95</sup> Dokumentasi digunakan untuk mendukung data. Dalam penelitian ini digunakan untuk mencari data tentang hasil belajar yang berupa nilai ulangan harian pada materi bioteknologi dan pengambilan gambar aktifitas belajar selama penelitian berlangsung.

## **c. Kuisioner (Angket)**

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membuat seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tau apa yang bisa diharapkan dari responden.

Selain itu kuesioner juga cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Kuesioner dapat berupa pertanyaan atau pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden.<sup>96</sup> Pada penelitian ini menggunakan angket keaktifan untuk mengetahui keaktifan belajar siswa.

---

<sup>95</sup> Rahmadi, *Pengantar Metodologi Penelitian* (Banjarmasin: Antari Press, 2011), 85.

<sup>96</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Edisi ke-8)*.(Bandung: AILFABETA.2019), 234.

## 2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk mencapai tujuan penelitian.<sup>97</sup> Berdasarkan teknik pengumpulan data diatas, maka instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini sebagaimana terdapat pada tabel 3.4 berikut ini:

**Tabel 3.4**  
**Pemetaan Instrumen Pengumpulan Data**

No.	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data
1.	Tes	Tes hasil belajar kognitif
2.	Dokumentasi	Dokumen tertulis, foto
3.	Kuesioner (Angket)	Angket keaktifan belajar siswa

### a. Tes Hasil Belajar

Sebelum instrumen diberikan kepada sample penelitian, maka instrumen tes diujicobakan terlebih dahulu guna mengetahui validitas dan reliabilitas. Jika instrumen sudah memenuhi syarat yang sudah ditentukan, maka instrumen dapat dikatakan baik dan layak digunakan.

Pengukuran hasil belajar kognitif pada penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes pada siswa, tes ini berisi pertanyaan untuk menggali informasi hasil belajar siswa. Pengukuran tes disini sesuai dengan indikator ranah kognitif C1-C6 berdasarkan revisi taksonomi Bloom yang masing-masing soal memiliki skor 1 jika jawaban benar. Berikut kisi-kisi pengukuran hasil belajar kognitif siswa:

<sup>97</sup> Jakni, *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016), 151.



**Tabel 3.5**  
**Kisi-kisi Tes Hasil Belajar**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Nomor Soal</b>
3.10 Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.	C1	1
	C2	2,3
	C3	4,5,6,7,8,12,14,15,16,20
4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.	C4	9,10,21
	C5	17,18,19,23,24,25
	C6	11,13,20
<b>Jumlah Soal</b>		25

b. Dokumentasi

Instrumen dokumentasi yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa check list sebagaimana tercantum pada kisi-kisi lembar daftar dokumentasi pada tabel 3.6 berikut ini:

**Tabel 3.6**  
**Kisi-kisi Lembar Observasi**

No	Aspek yang didokumentasi	Hasil Dokumentasi	
		Ya	Tidak
1.	Identitas Sekolah SMA Muhammadiyah 3 Jember	√	
2	Profil SMA Muhammadiyah 3 Jember	√	
3.	Nilai Ulangan Siswa	√	
4.	Foto kegiatan proses pembelajaran	√	

c. Angket

Angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain dengan maksud agar orang yang diberi tersebut bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna.<sup>98</sup> Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup. Angket tertutup adalah angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden tinggal memberikan tanda centang (√) pada kolom atau tempat yang sesuai.<sup>99</sup>

Angket berisi kumpulan pernyataan yang diberikan kepada siswa.

Angket digunakan untuk memperoleh data mengenai keaktifan belajar siswa pada proses pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran Berdiferensiasi. Angket pada penelitian pernyataan. Bentuk skala yang digunakan adalah skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan skala likert, maka variabel yang diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian

<sup>98</sup> Jakni, *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016), 95.

<sup>99</sup> Jakni, *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016), 96.

dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Angket dibuat dengan menyiapkan kisi-kisi instrumen yang terdiri dari indikator-indikator dari keaktifan belajar.

Langkah selanjutnya yaitu angket disusun dalam bentuk check list (√) dengan menyediakan empat alternatif jawaban dan siswa memberikan satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat siswa. Jawaban setiap item instrumen menggunakan skala likert yang mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif dengan lima alternatif jawaban yaitu: Selalu (SL), sering (SR), kadang-kadang (KK), hampir tidak pernah (HTP), dan tidak pernah (TP). Empat pilihan dipilih agar siswa tidak ragu-ragu terhadap pernyataan yang diberikan. Pernyataan-pernyataan yang diberikan bersifat tertutup, mengenai pendapat siswa yang terdiri dari pernyataan-pernyataan positif dan negatif. Kemudian indikator tersebut sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan angket keaktifan belajar siswa yang diadaptasi dari Rizka dengan realibilitas sebesar 0,922, maka dapat diketahui bahwa angket tersebut memiliki tingkat kriteria sangat reliabel sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen ini layak untuk digunakan dalam penelitian. Adapun kisi-kisi angket keaktifan

belajar sebagaimana terdapat pada tabel 3.7 berikut ini:<sup>100</sup>

**Tabel 3.7**  
**Kisi-Kisi Angket Keaktifan Belajar Siswa**

Indikator	Nomor Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
Kegiatan Visual	1	2
	2	
Kegiatan Lisan	3	4
	4	
	5	
	6	
Kegiatan Mendengarkan	7	2
	8	
Kegiatan Menulis	9	3
	10	
	11	
Kegiatan Metrik	12	2
	13	
Kegiatan Emosional	14	2
	15	
<b>Jumlah Total</b>		15

Kisi-kisi angket dan pernyataan atau pertanyaan angket diberi skor sesuai jawaban responden dengan kriteria penskoran angket sebagaimana tabel 3.8 dibawah ini :<sup>101</sup>

**Tabel 3.8**  
**Kriteria Penskoran Angket Keaktifan Belajar Siswa**

Alternatif Jawaban	Positif	Negatif
Selalu (SL)	5	1
Sering (SR)	4	2
Kadang-Kadang (KK)	3	3
Hampir Tidak Pernah (HTP)	2	4
Tidak Pernah (TP)	1	5

<sup>100</sup> Rahmadania. 2018. "Pengaruh Model Pembelajaran *Think Talk Write (TTW)* terhadap Keaktifan Terhadap Keaktifan Belajar Siswa pada Pembelajaran Akidah Akhlak di MA-Al-Hikmah Bandar Lampung." Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, (Skripsi)

<sup>101</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Edisi ke-8)*. (Bandung: AILFABETA.2019).

### 3. Uji Instrumen Penelitian

#### a. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran untuk mengukur apakah instrumen yang digunakan benar-benar mengukur apa (sample) yang hendak diukur. Semakin tinggi validitas suatu instrumen, makin baik instrumen itu untuk digunakan.<sup>102</sup>

Penganalisan terhadap validitas dapat dilakukan dengan dua cara. Pertama, dengan jalan berfikir secara logis (rasional) dapat dilihat dari dua segi yaitu dari segi isi (*content*) dan dari segi susunan atau konstruksinya (*construct*). Kedua, dilakukan dengan mendasarkan diri pada kenyataan empiris. Adapun uji validitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji validitas yang terdiri dari validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk. Uji validitas isi didapatkan dari hasil penilaian validator atau tim ahli sedangkan uji validitas konstruk didapatkan dengan uji validitas dan reliabilitas instrumen. Untuk menguji validitas dan reliabilitas, peneliti menggunakan bantuan *SPSS Statistics versi 26*.

##### 1) Validitas Isi

Uji validitas isi bertujuan untuk menentukan kesesuaian antara soal dengan tujuan yang ingin diukur. Uji ini dilakukan dengan cara membandingkan butir-butir soal yang telah dibuat dengan kisi-kisi soal. Uji validitas isi diperlukan pertimbangan

---

<sup>102</sup> Yusuf, *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, Dan Penelitian Gabungan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015), 234.

dari ahli bidang studi. Kriteria kevalidan instrumen dari para ahli diukur dengan rumus berikut:

$$\text{Validitas} = \frac{\text{Total skor validitas ahli}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

**Tabel 3.9**  
**Kriteria Validitas Para Ahli**

Skor (%)	Kriteria
85,01 – 100	Sangat valid
70,01 – 80,00	Valid
50,01 – 70,00	Kurang valid
1,00 – 50,00	Tidak valid

Setelah dilakukan uji validitas oleh para ahli dapat dilihat sebagaimana rincian hasil validitas para ahli dapat dilihat pada lampiran 24 halaman 229. Perhitungan hasil uji validasi isi (validasi ahli) yang disajikan dalam tabel 3.10.

**Tabel 3.10**  
**Hasil Uji Validitas Para Ahli**

No.	Nama Ahli	Keterangan	Skor	Kesimpulan
1	Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si	Ahli validasi RPP eksperimen	82%	Valid
		Ahli validasi RPP kontrol		
2	Ira Nurmawati, S.Pd, M.Pd	Ahli materi Pretest – Posttest	94%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari instrument validasi

## 2) Uji Validitas Konstruk

Uji validitas konstruk dilakukan setelah pengujian dari ahli, maka pengujian diteruskan dengan uji coba instrumen pada non sample. Pada penelitian ini mengambil kelas XE. Uji validitas konstruk digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan butir

soal dengan menggunakan teknik korelasi *Pearson product moment* berbantuan *IBM SPSS 26* dengan cara mengkorelasikan skor yang didapat siswa pada suatu butir soal dengan skor yang didapat.

$$r_{hitung} = \frac{N(\sum XY)(\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N(\sum X^2)N(\sum Y^2)\{N(\sum X)^2N(\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

N : jumlah responden

X : skor variabel (jawaban responden)

Y : skor total variabel (jawaban responden)

Interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi  $r_{hitung}$

menggunakan kriteria Nugraha:<sup>103</sup>

Adapun pengambilan keputusan untuk menyatakan kevalidan berdasarkan pada  $r_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5%. Apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5%, maka item pernyataan atau pertanyaan tersebut dikatakan valid begitupun sebaliknya. Selain itu tingkat kevalidan butir angket dan soal juga dapat dihitung dengan bantuan *SPSS Statistik versi 26* menggunakan *Corrected Item Total Correlation*. Pengambilan keputusan item pertanyaan atau pernyataan dikatakan valid jika nilai koefisien *Corrected Item Total Correlation* tiap item  $\geq r_{tabel}$  (0,339). Angket dan soal yang nantinya dipakai adalah butir angket dan soal yang dinyatakan valid.

<sup>103</sup> Jakni, *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016)

Soal dan butir angket yang tidak valid dinyatakan gugur dan tidak digunakan dalam penelitian. Sebelum instrumen digunakan di kelas eksperimen dan kontrol, instrumen tes dan angket diuji coba terlebih dahulu di kelas uji coba. Kelas yang digunakan sebagai kelas uji coba adalah kelas XE di SMA Muhammadiyah 3 Jember dengan jumlah 34 siswa. Uji coba instrumen ini dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas dari instrumen tes dan angket.

Uji validitas instrumen lembar angket dilakukan dengan uji coba 15 butir pernyataan di kelas uji coba. Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan *Corrected Item Total Correlation* diperoleh 14 item pernyataan angket valid karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . 14 pernyataan angket yang valid tersebut akan digunakan untuk penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan uji validitas angket keaktifan belajar siswa dapat dilihat pada lampiran 26 halaman 240 dengan rincian yang disajikan pada tabel 3.11 di bawah ini.

**Tabel 3.11**  
**Hasil Uji Validitas Angket Keaktifan Belajar Siswa**

No	Corrected Item- Total Correction	r-Tabel	Keterangan
1.	.463	0,339	Valid
2.	.377	0,339	Valid
3.	.284	0,339	Tidak Valid
4.	.377	0,339	Valid
5.	.389	0,339	Valid
6.	.528	0,339	Valid
7.	.402	0,339	Valid
8.	.424	0,339	Valid
9.	.382	0,339	Valid
10.	.389	0,339	Valid
11.	.385	0,339	Valid



No	Corrected Item- Total Correction	r-Tabel	Keterangan
12.	.376	0,339	Valid
13.	.385	0,339	Valid
14.	.382	0,339	Valid
15.	.421	0,339	Valid

Hasil uji validitas angket keaktifan belajar siswa sebagaimana terlihat pada tabel 3.10 menunjukkan dari 15 item pernyataan ada 1 butir angket yang memiliki  $r_{hitung} < r_{tabel}$  yaitu angket nomor 3 dengan nilai  $r_{hitung}$  0,339 dan dinyatakan gugur atau tidak valid. Total pernyataan angket yang dapat digunakan sebagai instrumen penelitian adalah sebanyak 14 item pernyataan dan sudah memenuhi kriteria indikator keaktifan belajar siswa. Berikut angket keaktifan belajar siswa:

**Tabel 3.12**  
**Hasil Validitas Instrumen Angket Keaktifan Belajar Siswa**

Indikator	Item Valid	Item Gugur
Kegiatan Visual	1	3
	2	
	3	
Kegiatan Lisan	4	
	5	
	6	
	7	
Kegiatan Mendengarkan	8	
	9	
Kegiatan Menulis	10	
	11	
	12	
Kegiatan Metrik	13	
	14	
Kegiatan Emosional	15	

Soal *pre-test - post-test* yang diuji cobakan berjumlah 25. Berdasarkan hasil uji dengan menggunakan *Corrected Item Total Correlation* diperoleh 20 butir soal valid karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . 20 soal yang valid tersebut akan digunakan untuk penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mencari data hasil belajar siswa. Perhitungan uji validitas hasil belajar siswa dapat dilihat di lampiran 25 halaman 238 sebagaimana pada tabel 3.13 di bawah ini:

**Tabel 3.13**  
**Hasil Uji Validitas Soal *Pretest - Posttest***

Soal	r tabel	Corrected Item- Total Correlation	Keterangan
1	0,339	.619	Valid
2	0,339	.528	Valid
3	0,339	.602	Valid
4	0,339	.642	Valid
5	0,339	.438	Valid
6	0,339	.418	Valid
7	0,339	.413	Valid
8	0,339	.591	Valid
9	0,339	.504	Valid
10	0,339	.418	Valid
11	0,339	.451	Valid
12	0,339	.451	Valid
13	0,339	.570	Valid
14	0,339	.591	Valid
15	0,339	.602	Valid
16	0,339	.173	Tidak Valid
17	0,339	.388	Valid
18	0,339	.526	Valid
19	0,339	.442	Valid
20	0,339	.332	Tidak Valid
21	0,339	.225	Tidak Valid
22	0,339	.455	Valid
23	0,339	.490	Valid
24	0,339	.248	Tidak Valid
25	0,339	.298	Tidak Valid

Hasil uji validitas instrumen tes dengan menggunakan *Corrected Item Total Correlation* sebagaimana terlihat pada tabel 3.13 menunjukkan dari 25 item soal ada 5 butir soal yang memiliki  $r_{hitung} < r_{tabel}$  yaitu soal nomor 16 dengan nilai  $r_{hitung}$  .173 soal nomor 20 dengan nilai  $r_{hitung}$  .332 soal nomor 21 dengan nilai  $r_{hitung}$  .225 soal nomor 24 dengan nilai  $r_{hitung}$  .248 dan soal nomor 25 dengan nilai  $r_{hitung}$  .298. Total soal yang dapat digunakan sebagai instrumen penelitian adalah sebanyak 20 soal. Adapun rincian setiap indikator sebagaimana pada tabel 3.14 di bawah ini :

**Tabel 3.14**  
**Hasil Validitas Instrumen Tes**

Kompetensi Dasar	Indikator	Item Valid	Item Gugur
3.10 Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.	Mendefinisikan pengertian bioteknologi	1,2,3	
	Menjelaskan prinsip dasar dari bioteknologi	5,9,19	
	Menjelaskan jenis-jenis bioteknologi	6,7,8,10,11,12,13,14,15,16	16
	Memberikan contoh produk dari bioteknologi konvensional dan modern	4,10,12,17,18	
	Menjelaskan peranan bioteknologi dalam kehidupan	20,21,22,23,24,25	20,21,24,25

### 3) Uji Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen adalah ketepatan atau keajegan instrumen tersebut dalam menilai apa yang dinilainya. Artinya, kapanpun instrumen penilaian tersebut digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama.<sup>104</sup> Uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha dengan bantuan *IBM SPSS 26*. Berikut adalah rumus Cronbach's Alpha menurut Riadi.<sup>105</sup>

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  : koefisien reabilitas instrumen

$k$  : jumlah butir pertanyaan atau pernyataan

$\sum \sigma_b^2$  : jumlah varians butir

$\sigma_t^2$  : variansi total

Suatu instrumen penelitian dikatakan dapat diandalkan

(reliable) apabila nilai Cronbach's Alpha  $> 0,60$ . Maka dari itu, kriteria pengambilan keputusan dalam uji realibilitas adalah sebagai berikut: Apabila nilai Cronbach's Alpha  $> 0,60$ , maka item pertanyaan dapat diandalkan (reliable).<sup>106</sup> Perhitungan uji reliabilitas angket keaktifan dan soal pretest dan posttest dapat

<sup>104</sup> Sudjana, *Metode Statistika* (Bandung: Tarsito, 2005).

<sup>105</sup> Riadi, *Statistik Penelitian, Analisis Manual Dan IBM SPSS* (Yogyakarta: Andi Obset, 2015).

<sup>106</sup> Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS* (Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2016).

dilihat pada lampiran 27 halaman 242. Berikut hasil perhitungan uji reliabilitas disajikan pada tabel 3.15:

**Tabel 3.15**  
**Hasil Uji Reliabilitas Instrumen**

Variabel	Cronbach's Alpha	N of Items	Keterangan
Keaktifan belajar Siswa	0,768	14	Reliabel
Hasil Belajar	0,712	20	Reliabel

Hasil perhitungan reliabilitas *Alpha Cronbach* di atas menunjukkan bahwa nilai *Alpha Cronbach* instrumen angket keaktifan belajar siswa sebesar  $0,779 > 0,60$ , sehingga disimpulkan bahwa instrumen reliabel. Sedangkan hasil pengujian reabilitas soal tes sebesar  $0,869 > 0,60$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes juga reliabel. Kedua instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan untuk penelitian.

#### 4) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal atau tes untuk membedakan peserta tes berkemampuan tinggi dan rendah. Nilai daya pembeda dinyatakan dalam indeks daya pembeda. Semakin tinggi indeks daya pembeda maka semakin tinggi pula soal tersebut dapat membedakan peserta tes berkemampuan tinggi dan rendah.<sup>107</sup> Adapun rumus untuk menghitung daya pembeda dapat dilihat dibawah ini:

<sup>107</sup> Hanifah, "Perbandingan Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda Butir Soal Dan Reliabilitas Tes Bentuk Pilihan Ganda Biasa Dan Pilihan Ganda Asosiasi Mata Pelajaran Ekonomi," *SOSIO e-*

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

DP : baya pembeda

$J_A$  : banyaknya siswa kelompok atas

$J_B$  : banyaknya siswa kelompok bawah

$B_A$  : banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  : banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Adapun interpretasi nilai  $r_{hitung}$  mengacu pada pendapat Guilford dan dapat dilihat pada tabel 3.16 dibawah ini.

**Tabel 3.16**  
**Interpretasi Nilai Daya Pembeda**

Nilai Daya Pembeda	Keterangan
$\geq 0,40$	Sangat baik
0,30-0,39	Cukup baik dan mungkin perlu diperbaiki
0,20-0,29	Minimum dan perlu diperbaiki
$\leq 0,19$	Jelek dan perlu dirombak

Perhitungan uji daya pembeda dapat dilihat di lampiran 28 pada halaman 243. Berikut ini hasil perhitungan daya pembeda instrumen tes yang di sajikan pada tabel 3.17 di bawah ini:

**Tabel 3.17**  
**Hasil Uji Daya Pembeda**

No	Nilai DP	Keterangan
1	0,29	Cukup Baik
2	0,24	Minimum
3	0,12	Jelek
4	0,06	Jelek
5	0,35	Cukup Baik
6	-0,06	Jelek
7	0,65	Sangat Baik
8	0,12	Jelek
9	0,29	Cukup Baik
10	0,53	Sangat Baik
11	0,18	Jelek
12	0,35	Cukup Baik
13	0,12	Jelek
14	0,12	Jelek
15	0,12	Jelek
16	-0,18	Jelek
17	0,06	Jelek
18	0,12	Jelek
19	0,18	Jelek
20	0,12	Jelek
21	0,24	Minimum
22	0,06	Jelek
23	0,00	Jelek
24	-0,06	Jelek
25	0,00	Jelek

Hasil uji daya pembeda soal menunjukkan terdapat 2 soal yang nilai daya pembedanya di atas 0,40 yang termasuk kategori sangat baik yaitu nomor soal 7, dan 10. Kemudian ada 4 soal dengan kategori cukup baik yaitu nomor 1,5,9, dan 12. Kemudian soal yang memiliki kategori daya pembeda minimum yaitu nomor 2 dan 21. Sedangkan soal yang memiliki kategori daya pembeda jelek yaitu nomor 3,4,6,8,11,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25.

### 5) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah seberapa sulit dan mudahnya suatu soal bagi siswa. Tingkat kesukaran dinyatakan dalam persentase. Jadi, semakin besar persentase siswa mampu menjawab soal dengan benar maka semakin mudah soal tersebut. Begitu pun sebaliknya, semakin kecil persentase siswa menjawab soal dengan benar maka semakin sulit soal tersebut. Adapun untuk menguji tingkat kesukaran dapat menggunakan rumus dibawah ini.

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Jumlah peserta didik yang menjawab benar

JS : Jumlah seluruh peserta didik

Adapun interpretasi tingkat kesukaran butir soalnya dapat digunakan tolak ukur sebagai berikut.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**Tabel 3.18**

**Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal**

Nilai Tingkat Kesukaran	Keterangan
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

Perhitungan uji tingkat kesukaran dapat dilihat di lampiran 29 halaman 244. Berikut ini hasil perhitungan tingkat kesukaran instrumen tes yang disajikan pada tabel 3.19



**Tabel 3.19**  
**Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes**

No	TK	Keterangan
1	0,85	Mudah
2	0,88	Mudah
3	0,94	Mudah
4	0,97	Mudah
5	0,32	Sedang
6	0,68	Sedang
7	0,50	Sedang
8	0,88	Mudah
9	0,74	Mudah
10	0,68	Sedang
11	0,79	Mudah
12	0,71	Mudah
13	0,88	Mudah
14	0,88	Mudah
15	0,94	Mudah
16	0,79	Mudah
17	0,44	Sedang
18	0,82	Mudah
19	0,38	Sedang
20	0,82	Mudah
21	0,47	Sedang
22	0,91	Mudah
23	0,94	Mudah
24	0,91	Mudah
25	0,82	Mudah

Hasil uji tingkat kesukaran instrumen tes di atas tidak menunjukkan adanya soal dengan kriteria sukar yaitu. Kemudian ada 7 soal dengan kriteria sedang yaitu nomor 5,6,7,10,17,19,21 Sisanya ada 18 soal dengan kriteria mudah yaitu nomor soal 1,2,3,4,8,9,12,13,,14,15,16,18,20,22,23,24, dan 25.

Rekapitulasi hasil uji instrumen tes dari uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran disajikan pada tabel 3.20 di bawah ini:

**Tabel 3.20**  
**Rekapitulasi Uji Instrumen Tes**

<b>No</b>	<b>Validitas</b>	<b>Daya Pembeda</b>	<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Keterangan</b>
1	Valid	Cukup Baik	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
2	Valid	Minimum	Mudah	Dapat digunakan
3	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan
4	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan
5	Valid	Cukup Baik	Sedang	Dapat digunakan
6	Valid	Jelek	Sedang	Dapat digunakan dengan revisi
7	Valid	Sangat Baik	Sedang	Dapat digunakan
8	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
9	Valid	Cukup Baik	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
10	Valid	Sangat Baik	Sedang	Dapat digunakan
11	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
12	Valid	Cukup Baik	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
13	Valid	Jelek	Mudah	Gugur
14	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
15	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
16	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
17	Valid	Jelek	Sedang	Dapat digunakan dengan revisi
18	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
19	Valid	Jelek	Sedang	Dapat digunakan dengan revisi
20	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Gugur
21	Tidak Valid	Minimum	Sedang	Gugur
22	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
23	Valid	Jelek	Mudah	Dapat digunakan dengan revisi
24	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Gugur
25	Tidak Valid	Jelek	Mudah	Gugur

## D. Analisis Data

Analisis data adalah rangkaian kegiatan penelaahan, pengelompokan, sistematisasi, penafsiran, dan verifikasi data agar sebuah fenomena memiliki nilai sosial, akademis, dan ilmiah.<sup>108</sup> Pada tahap ini, data diolah sehingga peneliti berhasil menyimpulkan kebenaran yang dapat dipakai untuk menjawab persoalan yang diajukan dalam penelitian. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan dua macam statistik, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial. Sebelum menjelaskan analisis deskriptif dan analisis inferensial akan dijelaskan mengenai distribusi frekuensi terlebih dahulu.

### 1. Distribusi Frekuensi Data

Distribusi frekuensi adalah penyusunan data dalam bentuk kelompok mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar berdasarkan kelas-kelas interval dan kategori tertentu.<sup>109</sup> Langkah-langkah menyusun distribusi frekuensi dapat dilakukan dengan cara berikut ini.

- a. Mengurutkan data yang terkecil ke terbesar
- b. Menentukan rentang (R):  $X_{\max} - X_{\min}$
- c. Menentukan banyak kelas (K):  $1 + 3,3 \log(n)$
- d. Menghitung panjang kelas (P):  $R - K$
- e. Menentukan batas bawah kelas dari masing-masing kelas

Distribusi frekuensi terdapat kelas interval, kategori, frekuensi dan persentase. Terdapat 5 kategori yang digunakan dalam penelitian ini untuk

<sup>108</sup> Sangadji, Sopiah. *Metodologi Penelitian – Pendekatan Praktis Dalam Proses Penelitian* (Yogyakarta: ANDI, 2010), 198.

<sup>109</sup> Chamdani. "Frekuensi Yang Dikelompokkan Dan Deskripsi Grafis" *Jurnal Statistika* (2023), 1.

menggambarkan keadaan hasil penelitian dari sampel. Mulai dari kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Adapun untuk mencari persentase setiap jumlah data berdasarkan kategori menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  : angka persentase

$f$  : frekuensi

$n$  : jumlah responden

#### a. Angket Keaktifan Belajar Siswa

Angket keaktifan belajar siswa dinyatakan 1 gugur dari 15 item pernyataan karena tidak valid setelah dilakukan uji instrumen. Sehingga angket keaktifan belajar siswa berjumlah 14 item.

Perhitungan perolehan skor tertinggi dihitung dengan cara banyaknya jumlah item pernyataan angket dikalikan nilai tertinggi skala likert untuk tiap butir pernyataannya yakni  $14 \times 5 = 70$ , sedangkan skor terendah diperoleh dengan cara mengalikan seluruh jumlah item pernyataan dengan nilai skala likert terendah yakni  $14 \times 1 = 14$ . Adapun tingkat pencapaian skor pada variabel keaktifan belajar siswa dapat dilihat di tabel 3.19 di bawah ini.

**Tabel 3.21**  
**Tingkat Pencapaian Skor Variabel Keaktifan Belajar Siswa (Y1)**

No	Tingkat Pencapaian Skor	Kategori
1	60 – 70	Sangat Tinggi
2	49 – 59	Tinggi
3	38 – 48	Sedang
4	27 – 37	Rendah
5	14 – 26	Sangat Rendah

b. Tes Hasil Belajar

Instrumen untuk mengukur hasil belajar menggunakan soal tes berjumlah 20 butir soal. 20 butir soal ini didapatkan setelah dilakukan uji instrument dan uji *N-Gain*. Tingkat pencapaian skor pada variabel hasil belajar dapat dilihat di tabel di bawah ini.

**Tabel 3.22**  
**Tingkat Pencapaian Skor Variabel Hasil Belajar (Y2)**

No	Tingkat Pencapaian Skor	Kategori
1	81 – 100	Sangat Tinggi
2	61 – 80	Tinggi
3	41 – 60	Sedang
4	21 – 40	Rendah
5	0 – 20	Sangat Rendah

Kategorisasi perolehan nilai *N-Gain score* dapat ditentukan berdasarkan nilai *N-Gain* maupun dari nilai *N-Gain* dalam bentuk persen%. Adapun pembagian kategori perolehan nilai *N-Gain* dapat kita lihat pada tabel berikut.<sup>110</sup>

<sup>110</sup> Raharjo, "Cara Menghitung N-Gain Score Kelas Eksperimen dan Kontrol dengan SPSS."

**Tabel 3.23**  
**Pembagian Score Gain**

No	Tingkat Pencapaian Skor	Kategori
1	81 – 100	Sangat Tinggi
2	61 – 80	Tinggi
3	41 – 60	Sedang
4	21 – 40	Rendah
5	0 – 20	Sangat Rendah

Diadaptasi dari Melzer dalam Syahfitri, 2008:33

Sementara, Pembagian kategori perolehan *N-Gain* dalam bentuk persen% dapat mengacu pada tabel di bawah ini.<sup>111</sup>

**Tabel 3.24**  
**Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain**

No	Presentase	Tafsiran
1	81 – 100	Sangat Efektif
2	61 – 80	Efektif
3	41 – 60	Cukup Efektif
4	21 – 40	Tidak Efektif
5	0 – 20	Sangat Tidak Efektif

Diadaptasi dari Hake, R.R, 1999

## 2. Analisis Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.<sup>112</sup> Data yang diperoleh dari analisis deskriptif dalam penelitian ini yaitu rata - rata, skor tertinggi, skor terendah, median, modus, dan standar deviasi. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan *IBM SPSS 26*.

<sup>111</sup> Raharjo, "Cara Menghitung N-Gain Score Kelas Eksperimen dan Kontrol dengan SPSS."

<sup>112</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, 207.

### a. Rata-rata (Mean)

Rata-rata (mean) dari kumpulan data tunggal maka dapat dicari dengan cara menjumlahkan seluruh data yang ada kemudian membaginya dengan banyaknya data yang ada. Rumus rata-rata (mean) untuk data tunggal.

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

Keterangan:

$\bar{X}$  : rata-rata

$X$  : nilai data

$n$  : banyak data

### b. Menentukan Median

Median nilai data yang terletak ditengah setelah data itu disusun menurut urutan nilainya sehingga membagi dua sama besar. Median menjadi satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya dari yang terbesar sampai yang terkecil.<sup>113</sup> Median disimbolkan dengan ( $M_e$ ) atau ( $M_d$ ). Untuk mencari nilai median dari data tunggal bisa menggunakan rumus berikut ini.

Rumus ini digunakan jika data tunggal yang banyaknya ganjil.

<sup>113</sup> Sugiyono. *Statistik Untuk Penelitian*. (Bandung: Alfabeta, cv, 2007), 48.

$$M_e = \frac{1}{2}(n + 1)$$

Jika banyaknya data genap, menggunakan rumus berikut.

$$M_e = \frac{\text{data ke } \left(\frac{1}{2}n\right) + \text{data ke } \left(\frac{1}{2}n + 1\right)}{2}$$

### c. Modus

Modus merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sering muncul dalam kelompok tersebut.<sup>114</sup> Modus disimbolkan dengan ( $M_o$ ). Untuk mencari nilai modus pada data tunggal, bisa dilakukan secara mudah yaitu dengan cara menghitung angka yang banyak muncul. Angka yang banyak muncul pada kumpulan data tersebut sudah bisa dipastikan itu angka modus pada kumpulan data tersebut. Untuk mempermudah menentukan nilai modus, maka kumpulan data tersebut diurutkan terlebih dahulu mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar.

### d. Menentukan Varians dan Standar Deviasi

Varians merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok. Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok. Akar dari varians disebut standar deviasi atau simpangan baku. Sedangkan simbol varians untuk sampel yaitu ( $s^2$ ). Sedangkan untuk

<sup>114</sup> Sugiyono. *Statistik Untuk Penelitian*, 47.



standar deviasi atau simpangan baku untuk sampel yaitu (s).<sup>115</sup>

Berikut ini rumus statistik yang dapat digunakan untuk mencari varians dan standar deviasi atau simpangan baku.

1) Rumus varians

$$s^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{(n - 1)}$$

2) Rumus standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$

Analisis deskriptif dalam penelitian digunakan untuk memberikan gambaran mengenai keaktifan belajar siswa dan hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023.

### 3. Analisis Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi.<sup>116</sup>

Dalam statistik inferensial terdapat statistik parametris dan nonparametris. Penggunaan kedua statistik tersebut harus dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas sampel terlebih dahulu.

Analisis inferensial terbagi menjadi dua yaitu statistik parametrik dan statistik non-parametrik. Dalam penelitian eksperimen penggunaan

<sup>115</sup> Sugiyono. *Statistik Untuk Penelitian*. 56.

<sup>116</sup> Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian* 209.

kedua statistik tersebut harus terlebih dahulu dilakukan pengujian homogenitas sampel dan uji normalitas data.<sup>117</sup>

Penelitian ini menggunakan analisis data statistik inferensial jenis statistik parametrik yakni teknik statistik yang digunakan untuk menguji parameter populasi melalui statistik, atau menguji ukuran populasi melalui data sampel.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kenormalan data. Penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan *IBM SPSS* 26.

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig.)  $> 0,05$  maka data penelitian berdistribusi normal.
- 2) Jika nilai signifikansi (Sig.)  $< 0,05$  maka data penelitian tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji

Normalitas *Shapiro Wilk*. Uji Normalitas *Shapiro Wilk* adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui sebaran data acak suatu sampel kecil. Metode *shapiro wilk* adalah metode uji normalitas yang efektif dan valid digunakan untuk sampel berjumlah kecil. Uji normalitas *Shapiro Wilk* digunakan ketika sampel kurang dari 50 ( $N < 50$ ). Dalam pengujian, suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai sign.

---

<sup>117</sup> Jakni, *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016)

> 0.05 (sig. > 0.05).<sup>118</sup> Peneliti menggunakan bantuan *SPSS version 26* untuk melakukan uji normalitas. Uji normalitas *Shapiro Wilk* dapat dihitung dengan rumus berikut ini.<sup>119</sup>

$$W = \frac{\left( \sum_{i=1}^n a_i y_i \right)^2}{\sum_{i=1}^n \left( y_i - \bar{y} \right)^2}$$

Keterangan:

$y_i$  = nilai data atau urutan data ke – i

$\bar{y}$  = rata-rata sampel

$$a_i = (a_1, \dots, a_n) = \frac{m^T V^{-1}}{(m^T V^{-1} V^{-1} m)^{1/2}}$$

$$m = (m_1, \dots, m_n)^T$$

## b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang digunakan untuk menentukan subjek populasi, apakah populasi bersifat homogen atau heterogen dengan tujuan untuk mengetahui sampel yang diambil benar-benar representatif. Sampel yang representatif adalah sampel yang benar-benar dapat mewakili dari seluruh populasi. Uji homogenitas merupakan syarat dalam analisis parametris dan dapat dilakukan jika data berdistribusi

<sup>118</sup> Suardi. “Pengaruh Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Pt Bank Mandiri, Tbk Kantor Cabang Pontianak” *JBEE : Journal Business Economics and Entrepreneurship* 1 no.2 (2019), 16. <https://journal.shantibhuana.ac.id/index.php/bee/article/view/124>

<sup>119</sup> Quraisy. “Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk” *J-HEST: Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology* 3 no. 1 (2020), 9. <https://www.j-hest.web.id/index.php>.

normal.<sup>120</sup>

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene*. Peneliti menggunakan aplikasi *SPSS versi 26* untuk melakukan uji homogenitas. Dasar pengambilan keputusan uji *Levene* adalah jika nilai sig. > 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variasi data adalah homogen. Sebaliknya jika nilai sig. < 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variasi data adalah tidak homogen.<sup>121</sup>

Langkah-langkah hipotesis uji *Levene* adalah:

- 1) Merumuskan hipotesis
- 2) Menetapkan tingkat signifikansi
- 3) Uji Stasistik

$$W_{hitung} = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{z}_i - z_{..})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (z_{ij} - \bar{z}_i)^2}$$

- 4) Kriteria pengujian

Tolak  $H_0$  jika  $W_{hitung} > F_{(a;k-1,n-k)}$  dan sebaliknya terima  $H_0$

- 5) Kesimpulan.<sup>122</sup>

### c. Uji Hipotesis

Adapun uji hipotesis dalam penelitian menggunakan yaitu uji Z, uji Z dapat dilakukan dengan syarat data berdistribusi normal. Pengujian hipotesis  $Z_{hitung} > Z_{tabel}$  maka hipotesis diterima, uji Z dapat dihitung

<sup>120</sup> Jakni, *Metodologi Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*, 256.

<sup>121</sup> Elcom, *SPSS 18* (Yogyakarta: CV Andi Offset, 2010), 78–79.

<sup>122</sup> Rektor Sianturi. “Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis” *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, dan Agama* 8 no.1 (2022), 392.

<https://jurnal.radenwijaya.ac.id/index.php/PSSA/article/view/507/328>

menggunakan *SPSS Statistics versi 26*. Menurut Subana, dkk (2015: 128-129) uji Z dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$$

Keterangan:

x = Banyak data yang termasuk kategori hipotesis

n = Banyaknya data

p = Proporsi pada hipotesis.

Jika data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka uji statistik dilakukan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*. Uji peringkat *Mann Whitney* digunakan pada analisis komparatif untuk menguji dua sampel *independent* dengan data berjenis ordinal. Uji ini digunakan untuk menguji rata-rata dari dua sampel yang berukuran tidak sama (Siregar, 2013: 389). Sampel pada penelitian ini lebih besar dari 20 ( $n < 20$ ), sehingga menggunakan uji peringkat *Mann Whitney U* sampel besar. Prosedur perhitungan sampel besar untuk uji peringkat *Mann Whitney U* secara garis besar hampir sama dengan sampel kecil, hanya saja uji statistik pada sampel besar menggunakan uji Z. Adapun langkah-langkah uji *Mann Whitney* sampel besar menurut siregar (2013: 394), sebagai berikut ini :

$$Z_{hitung} = \frac{U - E(U)}{\sqrt{Var(U)}}$$

Dimana untuk mencari nilai  $Z_{hitung}$  terlebih dahulu

mengitung nilai-nilai berikut:

a) Nilai U

Nilai U hitung yang dipilih adalah nilai Uhitung yang terkecil

di antara

U1 dan U2 dengan rumus :

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

$n_1$  = jumlah elemen pada sampel yang lebih sedikit

$n_2$  = jumlah elemen pada sampel yang lebih banyak

$R_1$  = jumlah ranking pada sampel yang lebih sedikit

$R_2$  = jumlah ranking pada sampel yang lebih banyak.

b) Nilai E (U)

Dengan rumus sebagai berikut ini :

$$E(U) = \frac{n_1 n_2}{2}$$

c) Nilai Var (U)

Rumus :

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + n_2 + 1)}{12}$$

#### d. Uji N-Gain

Normalized gain atau *N-Gain score* bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan suatu metode atau perlakuan (*treatment*) tertentu dalam penelitian *one group pretest posttest design* (eksperimen *design*)

atau *pre-experimental design*) maupun penelitian menggunakan kelompok *kontrol* (*quasi eksperimen* atau *true eksperimen*). Uji *N-Gain score* dilakukan dengan cara menghitung selisih antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Dengan demikian dapat diketahui apakah penggunaan atau penerapan suatu metode, model ataupun strategi tertentu dapat dikatakan efektif atau tidak. Adapun *normalized gain* atau *N-Gain score* dapat dihitung dengan rumus dibawah ini.<sup>123</sup>

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

---

<sup>123</sup> Raharjo, "Cara Menghitung N-Gain Score Kelas Eksperimen dan Kontrol dengan SPSS."

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Gambaran Objek Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMA Muhammadiyah 3 Jember yang beralamat di Jl. Mastrip No. 3 Jember, Tegal Gede, Kec. Sumbersari, Kab. Jember Prov. Jawa Timur.

##### **1. Visi SMA Muhammadiyah 3 Jember**

“Mewujudkan Insan Mulia, Kreatif, Kolaboratif, dan Berdaya Saing”

##### **2. Misi SMA Muhammadiyah 3 Jember**

- a. Pembangunan karakter dan pengamalan nilai-nilai Islam dalam praktek muamalah yang terintegrasi melalui program intra dan ekstrakurikuler
- b. Pembekalan ilmu pengetahuan sekaligus praktek ibadah mahdlah secara baik dan benar sesuai tuntunan Al Quran dan Hadits
- c. Kolaborasi dengan Muhammadiyah, ortom dan lembaganya di berbagai level serta organisasi dan lembaga pemerintah maupun swasta lainnya.
- d. Sinergi dan Kolaborasi dengan lembaga pendidikan dalam dan luar negeri
- e. Mendorong program edupreneurship yang inovatif melalui program pemberdayaan ekosistem di dalam dan di sekitar lingkungan sekolah



- f. Peningkatan sarana dan prasarana sekolah serta pembangunan Sistem Informasi Manajemen Sekolah
- g. Program beasiswa bagi siswa miskin dan berprestasi melalui program Orangtua Asuh, beasiswa Lazismu, serta donatur lain yang tidak mengikat
- h. Program akselerasi belajar khusus persiapan Seleksi Bersama Masuk PTN dan PTS favorit serta sekolah kedinasan dan TNI/POLRI
- i. Penyempurnaan pengelolaan manajemen keuangan dan sumberdaya manusia Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK)

## B. Penyajian Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dimana terdapat dua strategi pengajaran yang berbeda yang diterapkan pada kelas yang berbeda dengan kemampuan yang relatif sama yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu pembelajaran berdiferensiasi sebagai variabel bebas (X), keaktifan (Y1) dan hasil belajar sebagai variabel terikat (Y2). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap keaktifan dan hasil belajar pada materi bioteknologi kelas X. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 125 siswa, sampel yang diambil menggunakan teknik *Purposive Sampling*, cara pengambilan data dengan melihat hasil belajar siswa yang memiliki nilai rata-rata yang sama. Dari seluruh unit kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember terpilih 2 sebagai kelas XC sebagai kelas

eksperimen dan kelas XD sebagai kelas kontrol jumlah sampel yang dipilih sebanyak 65 siswa. Data yang diperoleh oleh peneliti merupakan data primer yang diperoleh langsung oleh peneliti. Data berupa angket keaktifan belajar didapat dari penyebaran angket yang disebarkan kepada siswa kelas XC dan XD SMA Muhammadiyah 3 Jember. Sedangkan data yang digunakan untuk hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan/treatment berupa nilai *Pretest* dan *Posttest* yang diberikan langsung oleh peneliti.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti diawali dengan observasi pra penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember. Kegiatan ini dilakukan pada Rabu 15 Februari 2023. Peneliti bertemu dengan Ibu Kurtis Sita, S.Pd. Guru mata pelajaran Biologi kelas X untuk wawancara terkait kondisi kelas dan cara mengajar beliau di kelas tersebut. Selain itu berdasarkan hasil wawancara dan observasi siswa kelas X memiliki tingkat keaktifan belajar yang tergolong rendah. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember.

Peneliti menyerahkan surat izin penelitian ke SMA Muhammadiyah 3 Jember pada Selasa 2 Mei 2023. Kemudian peneliti melakukan koordinasi dengan guru mata pelajaran biologi terkait waktu penelitian pada tanggal 4 Mei 2023. Proses penelitian di kelas eksperimen dan kontrol di lakukan selama 1 bulan dengan 3 kali pertemuan yaitu pada tanggal 4 sampai 24 Mei 2023. Sebelum melakukan *pretest* - *posttest* instrumen penelitian di uji terlebih dahulu, yaitu uji validitas isi (ahli) dan uji validitas konstruk (uji coba). Untuk memastikan kualitas instrumen yang digunakan dalam penelitian baik atau

tidak.

Penyebaran angket keaktifan belajar siswa dan soal *pretest - posttest* hasil belajar dilakukan pada tanggal 8-24 Mei 2023 di kelas kontrol dan eksperimen. Setelah proses penelitian selesai peneliti mengurus kelengkapan data dan surat selesai penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember pada senin 19 Juni 2023.

Perhitungan nilai angket keaktifan belajar siswa dan soal *pretest - posttest* kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabulasi data penelitian di lampiran 20 pada halaman 222, berikut hasil rekapitulasi nilai angket kelas eksperimen dan kontrol.

**Tabel 4.1**  
**Rekapitulasi Hasil Penelitian Keaktifan**  
**Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No Siswa	Nilai	
	Eksperimen	Kontrol
1	51	48
2	56	45
3	49	46
4	48	46
5	54	42
6	55	50
7	44	44
8	47	42
9	47	47
10	47	44
11	44	45
12	46	48
13	49	43
14	45	42
15	55	48
16	48	46
17	49	49
18	54	47
19	52	47

No Siswa	Nilai	
	Eksperimen	Kontrol
20	47	46
21	51	40
22	44	43
23	48	42
24	47	37
25	46	53
26	47	45
27	44	46
28	46	48
29	48	48
30	41	49
31	42	44
32	46	45
33	49	
<b>Jumlah</b>	<b>1586</b>	<b>1455</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>48,06</b>	<b>45,47</b>
<b>Kategori</b>	<b>Sedang</b>	<b>Sedang</b>

Berdasarkan tabel 4.1 diatas menunjukkan nilai rata-rata angket keaktifan belajar, data lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20 halaman 222. Pada kelas eksperimen diperoleh hasil sebesar 48,06. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh hasil sebesar 45,47. Dengan demikian pengkategorisasian nilai keaktifan belajar siswa tergolong sedang untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran 22 halaman 225. Hasil belajar disajikan pada tabel 4.2 di bawah ini:

**Tabel 4.2**  
**Rekapitulasi Hasil Penelitian *Pretest* dan *Posttest***  
**Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen**

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Siswa 1	55	100	60	90
Siswa 2	35	85	55	85
Siswa 3	30	75	45	90
Siswa 4	35	85	45	90
Siswa 5	40	100	25	90
Siswa 6	50	100	40	85
Siswa 7	40	90	65	85
Siswa 8	80	75	55	90
Siswa 9	60	75	70	85
Siswa 10	25	75	45	90
Siswa 11	50	100	85	90
Siswa 12	50	95	45	85
Siswa 13	80	100	45	90
Siswa 14	55	80	25	95
Siswa 15	65	85	45	85
Siswa 16	80	80	35	80
Siswa 17	40	85	75	75
Siswa 18	90	100	55	40
Siswa 19	65	100	55	90
Siswa 20	65	75	70	90
Siswa 21	40	75	65	90
Siswa 22	65	95	15	40
Siswa 23	45	100	20	55
Siswa 24	60	100	25	85
Siswa 25	75	95	65	50
Siswa 26	90	90	30	90
Siswa 27	70	95	65	55
Siswa 28	35	85	80	85
Siswa 29	70	100	55	90
Siswa 30	45	100	50	90
Siswa 31	45	75	35	85
Siswa 32	30	100	55	85
Siswa 33	20	90		
<b>Total</b>	<b>1411</b>	<b>2479</b>	<b>1401</b>	<b>2079</b>
<b>Rata-rata</b>	53,94	89,70	50	81,25

Berdasarkan tabel 4.2 di atas, data lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22 halaman 225 menunjukkan bahwa hasil rata-rata *Pretest* kelas eksperimen yaitu sebesar 53,94 dengan nilai *Posttest* sebesar 89,70. Sedangkan pada kelas kontrol nilai rata-rata sebesar 50 dan nilai *Posttest* yaitu sebesar 81,25

### C. Analisis dan Pengujian Hipotesis

#### 1. Distribusi Frekuensi

##### a. Distribusi Frekuensi Keaktifan Belajar Siswa

**Tabel 4.3**

**Distribusi Frekuensi Angket Keaktifan Belajar Siswa Kelas Eksperimen**

Kategori	Jumlah	Persentase
Sangat Tinggi	0	0%
Tinggi	16	48%
Sedang	17	52%
Rendah	0	0%
Sangat Rendah	0	0%

**Tabel 4.4**

**Distribusi Frekuensi Angket Keaktifan Belajar Siswa Kelas Kontrol**

Kategori	Jumlah	Persentase
Sangat Tinggi	0	0%
Tinggi	9	28%
Sedang	23	72%
Rendah	0	0%
Sangat Rendah	0	0%

Berdasarkan tabel 4.3 dan 4.4 dapat diketahui hasil angket keaktifan belajar siswa setelah perlakuan pada kelas eksperimen terdapat 16 orang siswa dengan persentase 48% memiliki keaktifan dengan kategori tinggi, 17 siswa dengan persentase sebesar 52% memiliki keaktifan belajar dengan kategori sedang. Sedangkan pada

kelas kontrol terdapat 9 siswa dengan persentase 28% memiliki keaktifan belajar dengan kategori tinggi, dan 23 siswa dengan presentase 72% memiliki keaktifan belajar dengan kategori sedang.

b. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Siswa

**Tabel 4.5**  
**Distribusi Frekuensi *Pretest* Kelas Eksperimen**

Kategori	Jumlah	Persentase
Sangat Tinggi	2	6%
Tinggi	10	30%
Sedang	10	30%
Rendah	10	30%
Sangat Rendah	1	3%

**Tabel 4.6**  
**Distribusi Frekuensi *Pretest* Kelas Kontrol**

Kategori	Jumlah	Persentase
Sangat Tinggi	1	3%
Tinggi	8	25%
Sedang	14	44%
Rendah	7	22%
Sangat Rendah	2	6%

Berdasarkan tabel 4.5 dan 4.6 dapat diketahui bahwa hasil *Pretest* pada kelas eksperimen terdapat 2 siswa dengan presentase 6%

memiliki hasil belajar sangat tinggi, 10 siswa dengan persentase 30%

memiliki hasil belajar dengan kategori tinggi, 10 siswa dengan persentase 30% memiliki hasil belajar dengan kategori sedang, 10 siswa

dengan persentase 30% memiliki hasil belajar rendah dan 1 siswa dengan persentase 3% memiliki hasil belajar dengan kategori sangat

rendah. Sedangkan pada kelas kontrol terdapat 1 siswa dengan

persentase 3% memiliki hasil belajar sangat tinggi, 8 siswa dengan

presentasi 25% memiliki hasil belajar tinggi, 14 siswa dengan

presentasi 44% memiliki hasil belajar sedang, 7 siswa dengan persentase 22% memiliki hasil belajar rendah, dan 2 siswa dengan persentase 6% memiliki hasil belajar sangat rendah.

**Tabel 4.7**  
**Distribusi Frekuensi *Posttest* Kelas Eksperimen**

Kategori	Jumlah	Persentase
Sangat Tinggi	24	73%
Tinggi	9	27%
Sedang	0	0%
Rendah	0	0%
Sangat Rendah	0	0%

**Tabel 4.8**  
**Distribusi Frekuensi *Posttest* Kelas Kontrol**

Kategori	Jumlah	Persentase
Sangat Tinggi	25	78%
Tinggi	2	6%
Sedang	3	9%
Rendah	2	6%
Sangat Rendah	0	0%

Berdasarkan tabel 4.7 dan 4.8 dapat diketahui bahwa hasil *Posttest* pada kelas eksperimen terdapat 24 siswa dengan persentase 73% memiliki hasil belajar dengan kategori sangat tinggi, 9 siswa dengan persentase 27% memiliki hasil belajar dengan kategori tinggi, 0 siswa dengan persentase 0% memiliki hasil belajar dengan kategori sedang, rendah, dan sangat rendah. Sedangkan pada kelas kontrol terdapat 25 siswa dengan persentase 78% memiliki hasil belajar sangat tinggi, 2 siswa dengan persentase 6% memiliki hasil belajar tinggi, 3 siswa dengan persentase 9% memiliki hasil belajar sedang, 2 siswa dengan persentase 6% memiliki hasil belajar dengan kategori rendah, dan 0 siswa dengan persentase 0% memiliki hasil belajar dengan sangat



rendah.

**Tabel 4.9**  
**Distribusi Frekuensi N-Gain Score Hasil Belajar**

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	N-Gain Score (%)	N-Gain Score (%)
1	1.00	.75
2	.77	.67
3	.64	.82
4	.77	.82
5	1.00	.87
6	1.00	.75
7	.83	.57
8	-.25	.78
9	.38	.50
10	.67	.82
11	1.00	.33
12	.90	.73
13	1.00	.82
14	.56	.93
15	.57	.73
16	.00	.69
17	.75	.00
18	1.00	-.33
19	1.00	.78
20	.29	.67
21	.58	.71
22	.86	.29
23	1.00	.44
24	1.00	.80
25	.80	-.43
26	.00	.86
27	.83	-.29
28	.77	.25
29	1.00	.78
30	1.00	.80
31	.55	.77
32	1.00	.67
33	.88	-
<b>Rata Rata</b>	73.1288	57.2885
<b>Minimal</b>	-25.00	-42.86
<b>Maksimal</b>	100.00	93.33

Berdasarkan hasil perhitungan uji *N-Gain score* pada tabel 4.9 di atas, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata *N-Gain score* untuk kelas eksperimen (strategi pembelajaran berdiferensiasi) adalah sebesar 73.1288 termasuk dalam kategori Efektif, dengan nilai *N-Gain score* minimal -25% dan maksimal 100%. Sementara untuk rata-rata *N-Gain score* untuk kelas kontrol (metode konvensional) adalah sebesar 57.2885 termasuk dalam kategori cukup efektif dengan nilai *N-Gain score* minimal -42.86% dan maksimal 93.33%.

## 2. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul. Uji analisis deskriptif menggunakan *SPPS v.26* dapat dilihat pada lampiran 31 halaman 247. Data hasil analisis deskriptif angket keaktifan belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 4.10 di bawah ini.

**Tabel 4.10**

**Deskripsi Data Angket Keaktifan Belajar Siswa**

<b>Analisis Deskriptif</b>	<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>Kelas Kontrol</b>
Rata-Rata Angket Keaktifan	48,06	45,46
Standar Deviasi	3,757	3,172
Nilai Maksimum	56	53
Nilai Minimum	41	37

Berdasarkan tabel 4.10 di atas, diketahui hasil analisis deskriptif bahwa kelas eksperimen mendapatkan skor rata-rata (48,06) Sedang; standar deviasi 3,757; nilai maksimum 56; dan nilai minimum 41, dan pada kelas kontrol mendapatkan skor rata-rata (45,46) Sedang; standar deviasi 3,172; nilai maksimum 53; dan nilai minimum 37.

Dari data analisis deskriptif diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa keaktifan belajar siswa mengalami peningkatan yang dapat dilihat dari rata-rata yang tidak sama yakni 48,06 untuk kelas eksperimen dengan pendapatan nilai maksimum 56 dan nilai minimum 41. 45,46 untuk rata-rata kelas kontrol dengan pendapatan nilai maksimum 53 dan nilai minimum 37.

Uji analisis deskriptif menggunakan *SPSS v.26* dapat dilihat pada lampiran 28 halaman 244. Data hasil analisis deskriptif hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 4.11 di bawah ini.

**Tabel 4.11**  
**Deskripsi Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol**

<b>Analisis Deskriptif</b>	<b>Kelas Eksperimen (Pre Test)</b>	<b>Kelas Eksperimen (Post Test)</b>	<b>Kelas Kontrol (Pre Test)</b>	<b>Kelas Kontrol (Post Test)</b>
Rata-Rata	53.93	89.69	50	81.25
Standar Deviasi	18.905	9.995	17.780	15.24
Nilai Maksimum	90	100	85	95
Nilai Minimum	20	75	15	40

Berdasarkan tabel 4.11 di atas, dapat diketahui bahwa nilai *pretest* pada kelas eksperimen memiliki rata-rata (53,93) Sedang; standar deviasi *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 18.905; nilai maksimum pada *pretest* kelas eksperimen sebesar 90; nilai minimum pada *pretest* kelas eksperimen sebesar 20. Nilai *pretest* pada kelas kontrol memiliki rata-rata 50 (Sedang); standar deviasi *pretest* pada kelas kontrol sebesar 17.780; nilai maksimum *pretest* kelas kontrol sebesar 85; nilai minimum pada *pretest* kelas kontrol sebesar 15. Sedangkan nilai *posttest* kelas eksperimen memiliki rata-rata (89,69) Sangat tinggi; standar deviasi *posttest* pada

kelas eksperimen sebesar 9,995; nilai maksimum pada *posttest* kelas eksperimen sebesar 100; nilai minimum pada *posttest* kelas eksperimen sebesar 75. Nilai *posttest* pada kelas kontrol memiliki rata-rata (81.25) Sangat tinggi; standar deviasiasi *posttest* pada kelas kontrol sebesar 15.240; nilai maksimum *pretest* kelas kontrol sebesar 95; nilai minimum pada *pretest* kelas kontrol sebesar 40.

Dari data analisis deskriptif di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil belajar siswa mengalami perbedaan yang signifikan. Nilai minimum yang didapat oleh kedua kelas pada *posttest* eksperimen yakni 75 dan 40 pada kelas kontrol. Nilai maksimum eksperimen memiliki nilai maksimum 100 dan pada kelas kontrol 95. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yakni 89.69 dan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol yakni 81.25.

### 3. Analisis Inferensial

#### a. Uji Prasyarat

##### 1) Uji normalitas data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui hal tersebut dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan jumlah sampel  $> 50$  yaitu 65 sampel menggunakan *SPSS v.26* yang dapat dilihat sebagaimana pada lampiran 30 halaman 273. Menggunakan dasar pengambilan keputusan: Apabila nilai  $\text{sig} > 0,05$  maka data berdistribusi normal sedangkan apabila nilai  $\text{sig} < 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Adapun data

perhitungan uji normalitas data hasil angket keaktifan belajar siswa, *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *Shapiro-Wilk* adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.12**  
**Uji Normalitas Angket Keaktifan Belajar Siswa**

No	Kelas	Statistic	Df	Sig.	Kesimpulan
1	Eksperimen	0,948	33	0,119	Berdistribusi Normal
2	Kontrol	0,976	32	0,681	Berdistribusi Normal

Berdasarkan tabel 4.12 di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikansi angket keaktifan belajar siswa kelas eksperimen sebesar 0,119; dan kelas kontrol 0,681. Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari angket keaktifan belajar siswa kelas eksperimen sebesar  $0,119 > 0,05$  dan kelas kontrol sebesar  $0,681 > 0,05$ , maka data berdistribusi normal

Perhitungan uji normalitas data hasil belajar siswa menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji statistik *Shapiro-Wilk* menggunakan *SPSS v.26* dapat dilihat pada lampiran 32 halaman

249. Adapun rincian hasil perhitungan uji normalitas menggunakan

*Shapiro-Wilk* disajikan pada tabel 4.13 di bawah ini.

**Tabel 4.13**  
**Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa**

No	Kelas	Statistic	df	Sig.	Kesimpulan
1	Pretest Eksperimen	0,968	33	0,431	Berdistribusi Normal
2	Posttest Eksperimen	0,827	33	0,000	Tidak Berdistribusi Normal
3	Pretest Kontrol	0,976	32	0,678	Berdistribusi Normal
4	Posttest Kontrol	0,648	32	0,000	Tidak Berdistribusi Normal

Sumber: Data diolah di *SPSS V.26*

Berdasarkan tabel 4.13 di atas diketahui bahwa nilai signifikansi hasil belajar *pretest* kelas eksperimen sebesar 0,431 dan kontrol sebesar 0,678. Sedangkan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,000; Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari *pretest* kelas eksperimen dan kontrol  $> 0,05$ , sedangkan *posttest* kelas eksperimen maupun kelas kontrol  $< 0.05$ .

## 2) Uji Homogenitas

Uji ini merupakan uji lanjutan ketika data telah berdistribusi normal. Uji Homogenitas bertujuan untuk mengetahui sifat homogen suatu data. Dalam penerapannya, uji ini memiliki ketentuan nilai sig *Based on mean*  $> 0,005$  dinyatakan homogen. Berikut hasil uji homogenitas dari data nilai angket keaktifan dan nilai *posttest* belajar siswa.

**Tabel 4.14**

**Hasil Uji Homogenitas Angket Keaktifan**

No	Kelas	df1	df2	Sig	Kesimpulan
1	Posttest Eksperimen	1	63	0,437	Data Homogen
2	Posttest Kontrol				

Berdasarkan nilai sig *Based on mean* yang didapatkan pada tabel diatas sebesar  $0,437 > 0,05$  data dapat dinyatakan bersifat homogen. Sehingga *pretest* kelas eksperimen dan kontrol juga dinyatakan memiliki varians yang sama. Secara lengkap hasil uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran 33 halaman 250.

**Tabel 4.15**  
**Hasil Uji Homogenitas Pretest Belajar Siswa**

No	Kelas	df1	df2	Sig	Kesimpulan
1	Pretest Eksperimen	1	63	0,547	Data Homogen
2	Pretest Kontrol				

Berdasarkan nilai sig Based on mean yang didapatkan pada tabel diatas sebesar  $0,547 > 0,05$ . Maka data dapat dinyatakan bersifat homogen. Sehingga pretest kelas eksperimen dan kontrol juga dinyatakan memiliki varians yang sama. Secara lengkap hasil uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran 33 halaman 250.

### 3) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji statistik parametrik, karena data yang didapat telah terdistribusi normal dan homogen. Uji yang diterapkan kali ini adalah Uji Z untuk data angket keaktifan dan data pretest hasil belajar, dengan taraf signifikan 0,05. Pengambilan keputusan dari uji ini berdasarkan kriteria berikut :  $H_0$  diterima jika nilai signifikansi  $> 0,05$   $H_a$  ditolak.  $H_0$  ditolak jika nilai signifikansi  $< 0,05$   $H_a$  diterima

Secara lengkap hasil uji hipotesis melalui SPSS v26 dapat dilihat pada halaman . Berikut disajikan secara ringkas hasil uji hipotesis uji Z.

**Tabel 4.16**  
**Hasil Uji Z Angket Keaktifan Belajar Siswa**

Data	Sig	$\alpha$	Keterangan
Keaktifan Belajar Siswa	0,004	0,05	Terdapat perbedaan yang signifikan

Data dari tabel di atas menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) dari hasil uji hipotesis sebesar  $0,437 > 0,05$ . Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, nilai sig  $> 0,05$  maka  $H_01$  ditolak dan  $H_{a1}$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen dan kontrol terhadap keaktifan belajar siswa setelah diberikan perlakuan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi.

**Tabel 4.17**  
**Hasil Uji Z Hasil Belajar Siswa**

<b>Data</b>	<b>Sig</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>Keterangan</b>
Pretest Hasil Belajar Siswa	0,547	0,05	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Data dari tabel di atas menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) dari hasil uji hipotesis sebesar  $0,547 > 0,05$ . Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, nilai sig  $> 0,05$  maka  $H_02$  diterima dan  $H_{a2}$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen dan kontrol terhadap pretest hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi.

Terlihat dari hasil uji normalitas bahwa data keaktifan belajar siswa berdistribusi normal, data hasil belajar *Pretest* berdistribusi normal, sedangkan data *Posttest* hasil belajar berdistribusi tidak normal. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa uji Z tidak bisa dilakukan pada data *Posttest* hasil belajar siswa. Oleh sebab itu dilakukan uji dengan jalur non-parametrik



menggunakan uji *U Mann-Whitney Test*. Uji ini dilakukan untuk mengambil keputusan apakah hipotesis diterima atau ditolak ketika data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen. Setelah melakukan uji *Mann Whitney-U* data dengan menggunakan *SPSS versi 26*, maka hasil uji *Mann Whitney-U* dapat dilihat di lampiran 35 pada halaman 252. Rincian hasil uji *Mann Whitney-U* dapat dilihat pada tabel 4.18 di berikut ini:

**Tabel 4.18**  
**Hasil Uji U Mann Whitney Hasil Belajar Siswa**

Variabel	Hasil	Z <sub>hitung</sub>	Z <sub>tabel</sub>	Sig.	$\alpha$	Kesimpulan
Hasil Belajar Siswa	Hasil Posttest Belajar Siswa	- 2.215	1,96	0,027	0,05	Terdapat perbedaan yang signifikan

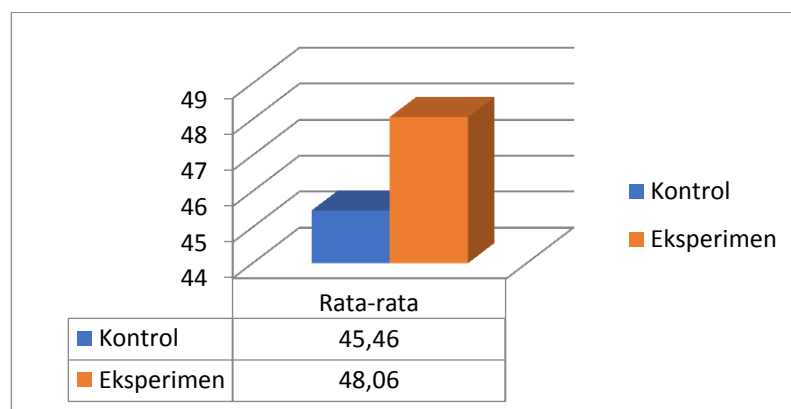
Pada tabel 4.15 di atas, data variabel hasil *Posttest* hasil belajar siswa memiliki sig 0,027 artinya  $< 0,05$  maka hal ini menunjukkan bahwa  $H_a2$  diterima dan  $H_02$  ditolak yang artinya

*Posttest* hasil belajar memiliki signifikansi.

#### **D. Pembahasan**

##### **1. Pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap keaktifan belajar siswa kelas X di SMA Muhammaadiyah 3 Jember**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap dua kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember di dapatkan skor rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan dari kedua subjek penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini.



**Gambar 4.1**  
**Diagram Keaktifan Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol**

Langkah-langkah strategi pembelajaran yang dijalankan dengan benar akan menjadikan pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Penjelasan guru mengenai bagaimana pembelajaran dengan berdiferensiasi dan pemberian pendampingan di setiap penjelasan materi juga dapat menambah keefektifan pembelajaran. Dalam penelitian ini dibuktikan dengan hasil rata-rata keaktifan di kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol yakni  $48,06 > 45,46$ .

Sebelum diberi perlakuan, menurut ibu Kurtis Sita S.Pd selaku guru biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember bahwa kedua kelas memiliki keaktifan belajar yang sama, hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata UH dari kedua kelas tidak ada perbedaan. Akan tetapi ketika setelah diberi perlakuan pada kedua kelas dengan strategi pembelajaran yang berbeda, skor rata-rata angket keaktifan dari kedua kelas tersebut berbeda. Dimana rata-rata skor angket keaktifan di kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Hal ini membuktikan apabila strategi

pembelajaran berdiferensiasi memiliki pengaruh terhadap keaktifan belajar siswa. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang berjudul “Penerapan pembelajaran berdiferensiasi sebagai salah satu pemecahan masalah masih kurangnya keaktifan peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung.”<sup>124</sup>

Berdasarkan tabel 4.14 di atas dapat diketahui bahwa hasil uji Z keaktifan belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi 0,004. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan keaktifan belajar siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi dengan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang berjudul “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan E-Lkpd Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Matematika Siswa” bahwa dengan hadirnya pembelajaran berdiferensiasi siswa lebih tertarik dalam pembelajaran.<sup>125</sup>

Penelitian ini didukung oleh penelitian yang berjudul “Upaya Peningkatan Keaktifan Belajar Peserta Didik Menggunakan Model *Problem Based Learning (PBL)* dengan Strategi Berdiferensiasi” bahwa rata-rata

---

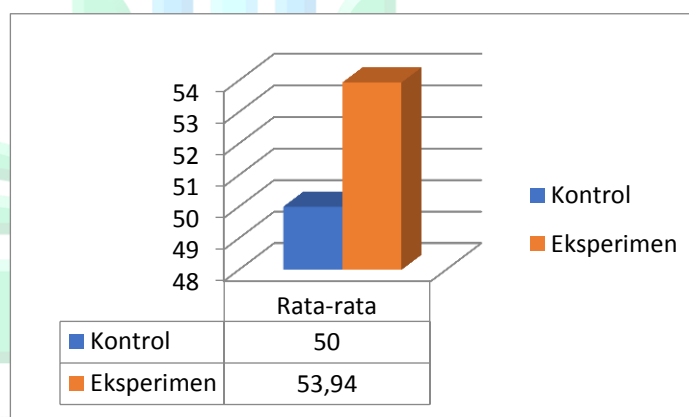
<sup>124</sup> Sutrisno, Hernawan. “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Sebagai Salah Satu Pemecahan Masalah Masih Kurangnya Keaktifan Peserta Didik Saat Proses Pembelajaran Berlangsung.” *Journal of Elementary Education* 6, no. 1 (2023): 111-121. [16192-Article Text-41231-1-10-20230220.pdf](#)

<sup>125</sup> Apriyantini, Sukendra. “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan E-Lkpd Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Matematika Siswa.” Vol. 24, no. 1 (2023): 55-63. [2802-Article Text-10074-1-10-20230412.pdf](#)

keaktifan belajar siswa yang diajarkan menggunakan pembelajaran berdiferensiasi lebih baik hasilnya.<sup>126</sup>

## 2. Pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar siswa materi bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember.

Sebelum diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas yakni kelas kontrol dan kelas eksperimen, kedua kelas tersebut diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Adapun hasil dari *pretest* kedua kelas dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini.



**Gambar 4.2**  
**Diagram *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol**

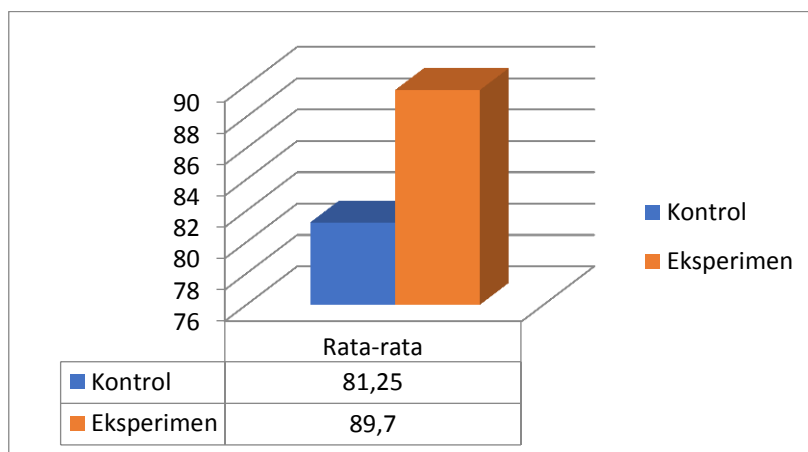
Berdasarkan gambar 4.2 diatas bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sebesar 53,94 dan pada kelas kontrol sebesar 50,00. Nilai dari pretest ini tidak jauh berbeda dengan rata-rata nilai UH semester genap yang digunakan dalam penentuan sampel penelitian.

<sup>126</sup> Nurhalimah, Meilinda. "Upaya Peningkatan Keaktifan Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) dengan Strategi Berdiferensiasi." *Jurnal Karya Ilmiah Guru* 8, no. 3 (2023): 563-568. [624-Article Text-4567-2-10-20230619.pdf](https://doi.org/10.20230619.pdf)

Perbedaan dari nilai penentuan sampel yang diambil dari rata-rata UH dengan nilai *pretest* yaitu pada kelas eksperimen (X C) dan kelas kontrol (X D) memiliki rata-rata nilai UH yang sama yakni sebesar 56. Akan tetapi, setelah dilakukan *pretest* nilai dari kedua kelas tersebut berbanding terbalik yang mana kelas eksperimen (X C) memiliki nilai rata-rata *pretest* sebesar 53,94 sedangkan kelas kontrol (X D) memiliki nilai rata-rata *pretest* sebesar 50,00.

Dari hasil *pretest* ini dilakukan pengujian menggunakan Uji Z yang menunjukkan hasil signifikansi 0,547 dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal sama. Hasil Uji Z *pretest* hasil belajar siswa dapat dilihat pada lampiran 32. Setelah mengetahui kemampuan awal siswa yang sama diberikan perlakuan pada kedua kelas dengan perlakuan yang berbeda. Kelas kontrol dibelajarkan menggunakan metode konvensional sedangkan kelas eksperimen menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi.

Berdasarkan hasil *posttest* setelah dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi menunjukkan bahwa skor rata-rata *posttest* yang didapatkan kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol dengan skor rata-rata *posttest* pada kedua kelas disajikan pada gambar 4.3.



**Gambar 4.3**  
**Diagram *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol**

Berdasarkan gambar 4.3 di atas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen dan kontrol yang mana pada kelas eksperimen dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi sedangkan pada kelas kontrol dibelajarkan menggunakan pembelajaran konvensional. Selain itu, siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi memiliki nilai rata-rata *posttest* lebih tinggi sebesar 89,70 dibandingkan dengan siswa kelas kontrol yang dibelajarkan menggunakan pembelajaran konvensional sebesar 81,25. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa pada kelas eksperimen yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi memiliki hasil belajar lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil data di atas dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa, hal ini juga sesuai dengan penelitian yang berjudul “Implementasi

Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Kelas XI Di Sman 5 Garut” bahwa pembelajaran berdiferensiasi berdampak positif untuk membuat nilai hasil belajar dan prestasi siswa menjadi lebih baik<sup>127</sup>. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang berjudul “Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IX Semester Genap SMP Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022” bahwa pembelajaran berdiferensiasi signifikan dalam meningkatkan hasil belajar.<sup>128</sup> Hal tersebut dikarenakan siswa dapat memahami materi yang dipelajari. Langkah-langkah metode pembelajaran yang dijalankan dengan benar akan menjadikan pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Dalam penelitian ini dibuktikan dengan hasil persentase angket keaktifan belajar siswa. Pembelajaran berdiferensiasi terlaksana dengan kriteria sangat baik seperti yang disajikan pada tabel 4.16.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar siswa materi bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023. Sebelum mencari jawaban atas hipotesis ada atau tidaknya pengaruh dari strategi pembelajaran berdiferensiasi maka diberikan sebuah tes untuk mengetahui kemampuan awal dari masing-masing kelas dengan pembuktian menggunakan bantuan *SPSS v.26*.

---

<sup>127</sup> Sopianti, “Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Kelas Xi Di Sman 5 Garut.” *Jurnal Kanayagan – Journal Of Music Education 1*, no. 1, (2022): 1-8.

<sup>128</sup> Syarifuddin, Nurmi. “Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IX Semester Genap SMP Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022.” *Jurnal JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA 2*, no. 2 (2022): 35-44.

Berdasarkan tabel 4.17 dapat diketahui bahwa hasil Uji Z pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi 0,547. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal dari kedua kelas adalah tidak berbeda atau sama. Dengan kemampuan yang sama tersebut maka penerapan metode pembelajaran yang akan digunakan pada kedua kelas dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan tabel 4.18 dapat diketahui bahwa hasil *Mann Whitney U* hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi 0,027. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi dengan yang dibelajarkan menggunakan pembelajaran konvensional.

Pada Kelas eksperimen menerapkan strategi pembelajaran berdiferensiasi yang dimulai dengan guru memetakan kebutuhan belajar siswa berdasarkan profil, minat, dan gaya belajar siswa. Pemetaan terbagi menjadi dua yaitu visual dengan menggunakan video pembelajaran dan auditori menggunakan power point dan modul. Setelah dipetakan berdasarkan kebutuhan belajar siswa. Terdapat 22 Siswa dengan gaya belajar visual dan 11 siswa dengan auditori. Setelah itu guru memberikan materi kepada siswa sesuai dengan pembagian kebutuhan belajar siswa berdasarkan profil, minat, dan gaya belajar masing-masing siswa. Setelah diberikan materi oleh guru siswa diminta untuk mempelajari materi yang



sudah diberikan oleh guru, kemudian dalam seksi diskusi masing-masing perwakilan siswa kelompok visual dan auditori diminta untuk menyampaikan dan menjelaskan materi yang telah dipelajari.

Setelah diberikan perlakuan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi, didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar siswa materi bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.

Adanya perbedaan tersebut didapatkan salah satunya karena penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi dapat memberikan ketertarikan dan semangat serta aktif dalam belajar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang berjudul “Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar”<sup>129</sup> bahwa pembelajaran berdiferensiasi saat pembelajaran akan meningkatkan hasil belajar siswa. Semakin leluasa siswa dalam proses pembelajaran maka semakin baik pula hasil belajar siswa. siswa sangat dibutuhkan guna meraih tujuan belajar yaitu meraih hasil belajar yang optimal.

Penerapan strategi pembelajaran berdiferensiasi pada kelas eksperimen dapat membantu meningkatkan keaktifan belajar siswa

---

<sup>129</sup> Miqwati, Susilowati, Moonik. “Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar* 1, no. 1 (2023): 30-38. [04\\_Miqwati.pdf](#)

dikarenakan siswa menjadi lebih leluasa dalam belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Dengan pembelajaran berdiferensiasi maka siswa dapat mengetahui bagian-bagian dari bioteknologi secara jelas. Berbeda dengan kelas kontrol, pada kelas kontrol pembelajaran berpusat pada guru dengan pembelajaran konvensional. Pada kelas kontrol siswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran, dibandingkan dengan kelas eksperimen yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi. Kurang aktifnya siswa selama proses pembelajaran berlangsung ini menyebabkan hasil belajar siswa kurang. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu pada kelas eksperimen sebesar 89,70 sedangkan pada kelas kontrol yang dibelajarkan menggunakan pembelajaran konvensional sebesar 81,25.

Pada kelas eksperimen siswa diberi kebebasan belajar berdasarkan kebutuhan belajar mereka masing-masing. Dengan kebutuhan belajar berdasarkan profil, minat, dan gaya belajar yang telah disediakan. Hal ini sesuai dengan pendapat pada penelitian yang berjudul “Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Materi Keliling Bangun Datar Kelas IV Sekolah Dasar” bahwa Proses pembelajaran yang dilakukan guru di sekolah masih terjadi banyak permasalahan karena dihadapkan oleh keberagaman siswa yang mempunyai banyak karakteristik. Guru secara terus-menerus menghadapi tantangan yang beragam dan kerap kali harus melakukan dan memutuskan

banyak hal dalam satu waktu. Masalah ini banyak yang tidak disadari oleh para guru, karena begitu alaminya hal ini terjadi di kelas sehingga guru terbiasa menghadapi tantangan ini. Berbagai usaha perlu dilakukan yang tentu saja tujuannya adalah untuk memastikan setiap siswa di kelas mereka sukses dalam proses pembelajarannya.<sup>130</sup>

Berdasarkan tabel 4.9 dapat diketahui bahwa penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi efektif untuk meningkatkan hasil belajar dalam mata pelajaran biologi materi bioteknologi pada siswa kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023. Sementara penggunaan metode konvensional cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar dalam mata pelajaran biologi materi bioteknologi pada kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.



---

<sup>130</sup> Hasanah, Silalahi, Utama. "Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Materi Keliling Bangun Datar Kelas Iv Sekolah Dasar." *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar* 7, no. 1 (2023): 237-258. [1064-Article Text-4555-1-10-20230318.pdf](https://doi.org/10.2023/0318.pdf)

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan data angket keaktifan belajar siswa, kelas eksperimen memperoleh skor rata-rata (48,06) sedang dan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata (45,47) sedang. Dengan demikian nilai keaktifan belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Terdapat pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap keaktifan belajar siswa materi bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023 dengan hasil signifikansi Uji Z sebesar 0,004.
2. Berdasarkan data hasil belajar, kelas eksperimen memperoleh skor rata-rata (89,70) sangat tinggi dan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata (81,25) sangat tinggi. Dengan demikian rata-rata data hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Terdapat pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar siswa materi bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023 dengan hasil signifikansi Uji *Mann Whitney U* sebesar 0,027.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru biologi, hendaknya guru biologi dapat menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi sebagai salah satu alternatif dalam proses pembelajaran. Agar materi pembelajaran tersampaikan secara maksimal dan membuat siswa menjadi lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran.
2. Bagi siswa, strategi pembelajaran berdiferensiasi dapat dijadikan referensi untuk memanfaatkan secara maksimal dalam proses pembelajaran sehingga ketika di rumah siswa/i dapat belajar dengan maksimal terutama pada materi bioteknologi dan menjadikan siswa lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran di sekolah.
3. Bagi sekolah, hendaknya pihak sekolah mengarahkan dan mengadakan pelatihan kepada guru-guru untuk memvariasi model ataupun strategi pembelajaran, sehingga proses pembelajaran di kelas menjadi lebih aktif dan kreatif.
4. Bagi peneliti lainnya, diharapkan ada penelitian lebih lanjut dalam penggunaan strategi pembelajaran berdiferensiasi yang dikombinasikan dengan media serta metode pembelajaran yang lain pada materi pembelajaran biologi lainnya sehingga siswa dapat termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Muhamad. *Evaluasi Pembelajaran Sekolah Dasar*. Semarang: Unissula, 2013.
- Andriani, Rike, and Rasto Rasto. "Motivasi Belajar Sebagai Determinan Hasil Belajar Siswa." *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran* 4, no. 1 (2019): 80. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14958>.
- Apriyantini Ni Putu Diah, I Komang Sukendra. "Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan E-Lkpd Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Matematika Siswa." Vol. 24, no. 1 (2023): 55-63. [2802-Article Text-10074-1-10-20230412.pdf](#)
- Basri, "Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan Dalam Perbanyakkan Tanaman Bebas Virus." *Jurnal Agrica Ekstensia* 10, no. 6, (2016): 64-73.
- Bimantara Arif, Ade Putranto Tunggal, Erwin Rasyid. "Pengenalan Teknologi Kloning Melalui Media Pembelajaran Interaktif "Lakon" pada Siswa SMA di Kota Yogyakarta." *Jurnal Warta LPM* 24, no. 1 (2020): 124-133. [10652-39934-1-PB.pdf](#)
- Chamdani, Nur Muhammad. "Frekuensi Yang Dikelompokkan Dan Deskripsi Grafis" *Jurnal Statistika* (2023), 1. : <https://www.researchgate.net/publication/367264012>.
- Cut Muthiadin. 2014. "*Pengantar rekayasa genetika.*" Pengantar Rekayasa Genetika.
- Dampak Positif, dan Negatif Bioteknologi Bagi Kehidupan Manusia, Fakultas Hukum Universitas Medan Area, February 10, 2022, <https://hukum.uma.ac.id/2022/02/10/dampak-positif-dan-negatif-bioteknologi-bagi-kehidupan-manusia/>. Diakses tanggal 19 September 2023.
- Eko Prasetya, Pembelajaran 11 : Bioteknologi. Modul Belajar Mandiri Calon Guru PPPK, 2016.
- Elcom, *SPSS 18* (Yogyakarta: CV Andi Offset, 2010).
- Eva Nurhidayah. "Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi Stem Pada Materi Sistem Pernapasan Terhadap Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Di Man 1 Jember Tahun Pelajaran 2019/2020." Skripsi, IAIN Jember, 2020.
- Faiz Aiman, Anis Pratama, Imas Kurniawaty. "Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Program Guru Penggerak pada Modul 2.1." *Jurnal Basicedu* 6, no. 2 (2022): 2846-2853. [document \(2\).pdf](#)

- Fitri Siti Fadia Nurul, "Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 5, no. 1 (2021): 1617-1620. [1148-Article Text-2299-1-10-20210521.pdf](#)
- Gusteti Meria Ultra, Neviyarni. "Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka." *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika* 3, no. 3 (2022): 636-646. [180-Article Text-797-1-10-20230101.pdf](#)
- Hanifah Hani. "Perbandingan Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda Butir Soal Dan Reliabilitas Tes Bentuk Pilihan Ganda Biasa Dan Pilihan Ganda Asosiasi Mata Pelajaran Ekonomi." *SOSIO E-KONS* 6, no. 1 (2014): 46.
- Hasanah Linda Wardhatul, Hernawi Silalahi, Novianti Bhakti Putra Utama. "Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Materi Keliling Bangun Datar Kelas Iv Sekolah Dasar." *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar* 7, no. 1 (2023): 237-258. [1064-Article Text-4555-1-10-20230318.pdf](#)
- Hidayah. "Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Discovery Learning Pada Materi Bioteknologi Untuk Siswa Kelas Xii Ma Al-Amiriyah Darussalam Blokagung.", Skripsi. UIN KHAS Jember, 2022.
- Jakni, *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- Kamal Syamsir. "Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Barabai." *Jurnal Pembelajaran dan Pendidik* 1, no. 1 (2022): 89-100. [IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIAS.pdf](#)
- Laia Indah Septa Ayu, Parlindungan Sitorus, Mariana Surbakti, dkk. "Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa", *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* 8, no. 20 (2013): 12-26. [Berdiferensiasi 2.pdf](#)
- Lestari, Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: PT. Refika Adhitama, 2017).
- M. Yusuf. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, Dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2015.
- Magdalena, Ina, Nur Fajriyatin Islami, dan Eva Alanda Rasid. "Tiga Ranah Taksonomi Bloom Dalam Pendidikan." *Jurnal Edukasi Dan Sains* 2, no. 1 (2020).
- Milama, Sofyan, Feronika. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetensi*

(Jakarta: UIN Jakarta Press, 2006).

Miqwati, Euis Susilowati, Joutje Moonik. "Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Dasar." *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar* 1, no. 1 (2023): 30-38. [04\\_Miqwati.pdf](#)

Mukodi. "Tela'ah Filosofis Arti Pendidikan Dan Faktor-Faktor Pendidikan Dalam Ilmu Pendidikan." *Jurnal Penelitian Pendidikan* 1, no. 10, (2019): 9. [TELA'AH FILOSOFIS ARTI PENDIDIKAN.pdf](#)

Nazir, *Metode Penelitian* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2013).

Nurhalimah, Meilinda. "Upaya Peningkatan Keaktifan Belajar Peserta Didik Menggunakan *Model Problem Based Learning (PBL)* dengan Strategi Berdiferensiasi." *Jurnal Karya Ilmiah Guru* 8, no. 3 (2023): 563-568. [624-Article Text-4567-2-10-20230619.pdf](#)

Palupi, Imam Gunawan dan Anggraini Retno. "Taksonomi Bloom-Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Penilaian." *Program Studi PGSD FIP IKIP PGRI Madiun*, 2016.

Pane Rezeki Noris, Sorta Lumbantoruan, Sinta Dameria Simanjuntak. "Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik." *Jurnal BULLET : Jurnal Multidisiplin* 1, no. 3 (2022): 173-180. [3.++Rezeki+Noris+Pane.pdf](#)

Quraisy. "Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk" *J-HEST: Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology* 3 no. 1 (2020), 9. <https://www.j-hest.web.id/index.php>.

Raharjo Sahid, "Cara Menghitung N-Gain Score Kelas Eksperimen dan Kontrol dengan SPSS," *SPSS Indonesia Olah Data Statistik dengan SPSS (blog)*. <https://www.spssindonesia.com/2019/04/cara-menghitung-n-gain-score-spss.html>

Rahmadania. *Pengaruh Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Pada Pembelajaran Akidah Akhlak di MA-Al-Hikmah Bandar Lampung*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018.

Rahmadi, *Pengantar Metodologi Penelitian* (Banjarmasin: Antari Press, 2011).

Rahman Abd, Sabhayati Asri Munandar, Andi Fitriani, dkk. "Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan," *Jurnal Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam* 2, no. 1 (2022):1-8. [7757-24249-1-PB.pdf](#)



- Riadi, *Statistik Penelitian, Analisis Manual Dan IBM SPSS* (Yogyakarta: Andi Obset, 2015).
- Sangadji, Sopiah. *Metodologi Penelitian – Pendekatan Praktis Dalam Proses Penelitian* (Yogyakarta: ANDI, 2010).
- Setiawan, *Belajar Dan Pembelajaran* (Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2017)
- Sianturi Rektor. “Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis” *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, dan Agama* 8 no.1 (2022), 392. <https://jurnal.radenwijaya.ac.id/index.php/PSSA/article/view/507/328>
- Sopianti Dewi. “Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Kelas Xi Di Sman 5 Garut.” *Jurnal Kanayagan – Journal of Music Education* 1, no. 1 (2022): 1-8. [document \(2\).pdf](#)
- Suardi. “Pengaruh Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Pt Bank Mandiri, Tbk Kantor Cabang Pontianak” *JBEE : Journal Business Economics and Entrepreneurship* 1 no.2 (2019), 16. <https://journal.shantibhuana.ac.id/index.php/bee/article/view/124>
- Sudjana, Nana. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Sinar Baru, 2016.
- Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010)
- Sudjana. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito, 2005.
- Sugiarti Nurlinah, Mulyono. “Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas IV SD Insan Mulya Kota Baru Driyorejo Gresik Nurlinah Sugiarti Abstrak.” *Jurnal Bapala* 9, no. 9 (2022): 157-164. [48938-Article Text-93215-1-10-20220802.pdf](#)
- Sugiyono, *Metode Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D) Dan Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2019).
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016).
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 72.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016).
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*.
- Sugiyono. *Metode Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D) Dan*

*Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2019.

Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Edisi ke-8)*. (Bandung: ALFABETA, 2019), 234.

Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D dan Penelitian Pendidikan*. Bandung: ALFABETA, 2019.

Sugiyono. *Statistik Untuk Penelitian*. (Bandung: Alfabeta, cv, 2007).

Sutarno. “Rekayasa Genetik Dan Perkembangan Bioteknologi Di Bidang Peternakan.” *Jurnal Proceeding Biology Education Conference* 1, no. 1, (2016): 23-27. [175079-ID-rekayasa-genetik-dan-perkembangan-biotek.pdf](#)

Sutrisno Lucky Taufik, Asep Hery Hernawan. “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Sebagai Salah Satu Pemecahan Masalah Masih Kurangnya Keaktifan Peserta Didik Saat Proses Pembelajaran Berlangsung.” *Journal of Elementary Education* 6, no. 1 (2023): 111-121. [16192-Article Text-41231-1-10-20230220.pdf](#)

Suwartiningsih, “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021”, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)* 1, no. 2 (2021): 80-94. [28.pdf](#)

Swandewi Ni Putu, “Pembelajaran Teks Fabel Pada Siswa Kelas Vii H Smp Negeri 3 Denpasar”, volume 3, no. 1 (2021): 53-62. [54-Article Text-167-1-10-20210728.pdf](#)

Syarifuddin, Nurmi. “Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IX Semester Genap SMP Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022.” *Jurnal JagomIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA* 2, no. 2 (2022): 35-44.

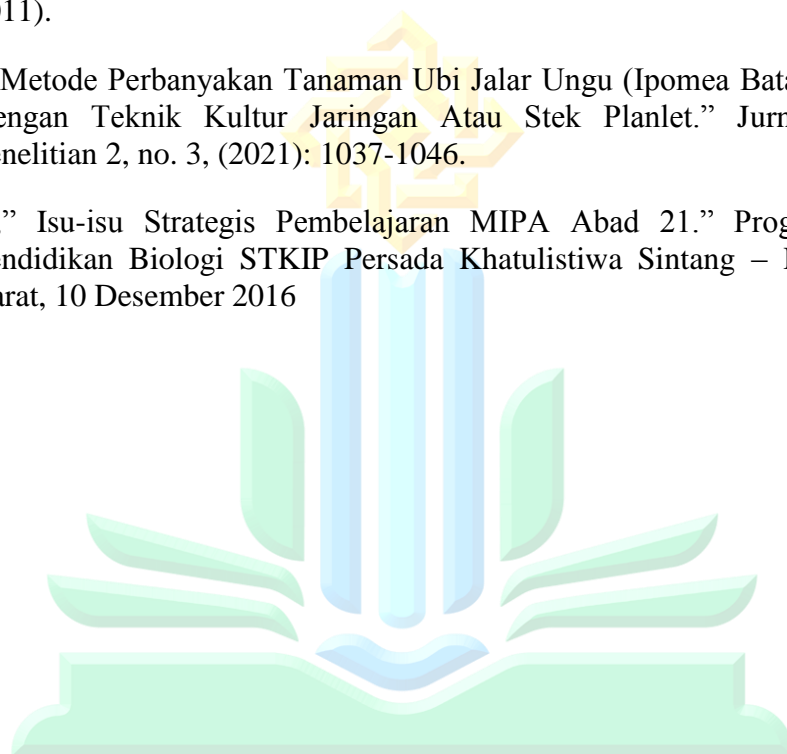
Tenriawaru Eka Pratiwi. “Kloning Hewan.” *Jurnal Dinamika* 4, no. 1, (2013): 49 – 61. [26-43-1-SM.pdf](#)

Tim Penyusun, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah* (Jemberr: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2021).

Tim Penyusun, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah* Institut Agama Islam Negeri Jember (Jember: IAIN Jember, 2020).

Wahyuni Febriana Dwi, Titta Novianti, Henny Saraswati, Seprianto. “Pengenalan Bioteknologi Dan Metode Kultur Jaringan Persiapan Generasi Baru.” *Jurnal Abdimas Universitas Esa unggul* 6, no. 3 (2020): 204 -208. [3333-6658-1-PB.pdf](#)

- Wangko Sunny, Erwin Kristanto. Kloning. Manfaat Versus Masalah, Jurnal Biomedik 2, no. 2 (2010): 88-94. [jm\\_biomedik,+3.KloningOK.pdf](#)
- Wibowo Nugroho, “Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar Di Smk Negeri 1 Saptosari”. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)1*, no. 2 (2016): 128-139. [10621-31235-1-SP \(1\).pdf](#)
- Winarno, *Metodologi Penelitian Dalam Pendidikan Jasmani* (Malang: UM Press, 2011).
- Ziraluo. “Metode Perbanyak Tanaman Ubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas Poiret) Dengan Teknik Kultur Jaringan Atau Stek Planlet.” Jurnal Inovasi Penelitian 2, no. 3, (2021): 1037-1046.
- Zubaidah,” Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21.” Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang – Kalimantan Barat, 10 Desember 2016



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## LAMPIRAN

### Lampiran 1: Pernyataan Keaslian Tulisan

#### Pernyataan Keaslian Tulisan

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Juwanda  
NIM : T20198031  
Program Studi : Tadris Biologi  
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Institusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, September 2023  
Saya yang menyatakan



Muhammad Juwanda  
NIM T20198031

UNIVERSITAS ISLAMIAH  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 2 Matriks Penelitian

**MATRIKS PENELITIAN**

Nama : Muhammad Juwanda

NIM : T20198031

Kelas : Biologi 1

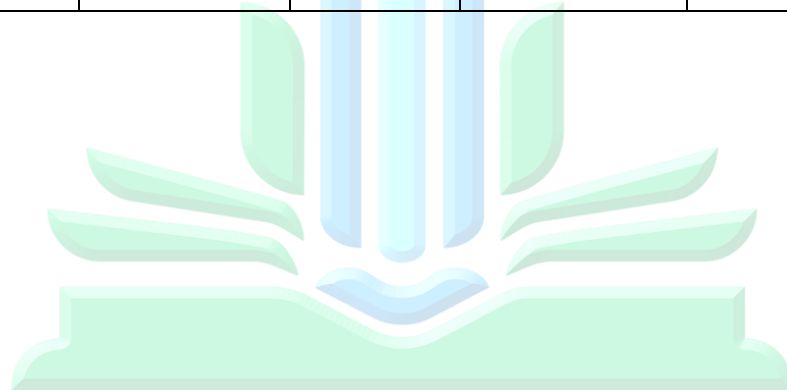
Judul : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Berdiferensiasi* terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

JUDUL PENELITIAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH	HIPOTESIS
Pengaruh Strategi Pembelajaran <i>Berdiferensiasi</i> terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023	1. Strategi pembelajaran <i>Berdiferensiasi</i>	1. Kesiapan Belajar 2. Profil Belajar Siswa Sumber: Ni Putu Swandewi, 2021	1. Populasi seluruh Peserta didik kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember terdiri dari 5 kelas	1. Pendekatan penelitian: <i>Quasi Experimental</i> 2. Jenis design penelitian: • <i>Nonequivalent Group Pretest Posttest Design</i> • <i>Nonequivalent group post-test only design</i>	1. Bagaimana keaktifan siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diterapkan strategi pembelajaran <i>berdiferensiasi</i> materi Bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun	<b>H<sub>a1</sub></b> : Terdapat perbedaan keaktifan pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada materi bioteknologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember
	2. Keaktifan	1. Perhatian dan hubungan sosial 2. Mengemukakan pendapat/ide 3. Pemecahan Masalah 4. Disiplin Sumber: Wibowo Nugroho, 2016	2. Sampel 2 kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember	3. Teknik Sampling: <i>Purposive Sampling</i> 4. Pengumpulan Data: • Angket • Tes 5. Instrumen Pengumpulan Data • Lembar		<b>H<sub>a2</sub></b> : Terdapat perbedaan hasil belajar pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada materi bioteknologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember

JUDUL PENELITIAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH	HIPOTESIS
	3. Hasil Belajar	Ranah pengetahuan kognitif, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1 (Pengetahuan)</li> <li>• C2 (Pemahaman)</li> <li>• C3 (Penerapan)</li> <li>• C4 (Analisis)</li> <li>• C5 (Evaluasi)</li> <li>• C6 (Sintesis)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>angket</li> <li>• Soal <i>posttest</i></li> </ul> <p>6. Keabsahan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji Validitas</li> <li>• Uji Reliabilitas</li> <li>• Uji Taraf Kesukaran</li> <li>• Uji Daya Beda</li> </ul> <p>7. Analisis Data</p> <p>1) Analisis Deskriptif</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persentase</li> <li>• Mean</li> <li>• Standar Deviasi</li> </ul> <p>2) Analisis Inferensial</p> <p>a. Uji Prasayarat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji Normalitas</li> <li>• Uji Homogenitas</li> </ul> <p>b. Uji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji Z</li> </ul> <p>a) Jika data tidak</p>	<p>pelajaran 2022/2023?</p> <p>2. Bagaimana hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diterapkan strategi pembelajaran berdiferensiasi materi Bioteknologi kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023?</p> <p>3. Adakah pengaruh yang</p>	

JUDUL PENELITIAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH	HIPOTESIS
				k berd itrib usi nor mal men ggu naka n uji <i>Man n- Whit ney U</i>	signifika n strategi pembela jaran berdifere nsiasi pada materi Biotekn ologi kelas X di SMA Muham madiyah 3 Jember tahun pelajara n 2022/20 23 terhadap keaktifa n siswa? 4. Adakah pengaru h yang signifika n strategi pembela jaran berdifere nsiasi pada materi Biotekn ologi	

JUDUL PENELITIAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH	HIPOTESIS
					kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun pelajaran 2022/2023 terhadap hasil belajar siswa?	



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R



### Lampiran 3 Permohonan Bimbingan Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136  
Website: [www.http://fkip.uinkhas-jember.ac.id](http://fkip.uinkhas-jember.ac.id) Email: [tarbiyah.iainjember@gmail.com](mailto:tarbiyah.iainjember@gmail.com)

Nomor : B-1222/In.20/3.a/PP.009/03/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Bimbingan Skripsi**

Yth. Dr. Nanda Eska Anugerah Nasution, M.Pd  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Dr. Nanda Eska Anugerah Nasution, M.Pd berkenan membimbing mahasiswa atas nama :

NIM	: T20198031
Nama	: MUHAMMAD JUWANDA
Semester	: SEPULUH
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 02 Maret 2023

....., Dekan,

..... Wakil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 4 Surat Tugas Dosen Pembimbing



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli, Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136  
Website: [www.http://frik.uinkhas-jember.ac.id](http://frik.uinkhas-jember.ac.id) Email: [tarbiyah.iainjember@gmail.com](mailto:tarbiyah.iainjember@gmail.com)

**SURAT TUGAS**

Nomor : B-1222/In.20/3.a/PP.009/03/2023

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka menghasilkan skripsi yang bermutu bagi mahasiswa Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Jember, perlu kepastian pembimbing;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana pada huruf a, maka perlu disusun Surat Tugas bagi Pembimbing Skripsi.
- Dasar : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Nomor 02/IN.20/3/01//2017 Tentang Penunjukan Pembimbing Skripsi, Tim Penguji Sidang Skripsi, dan Koordinator Ujian Sidang Skripsi

**MEMBERI TUGAS**

- Kepada : Dr. Nanda Eska Anugerah Nasution, M.Pd
- Untuk : Membimbing Skripsi Mahasiswa :
- a. NIM : T20198031
- b. Nama : MUHAMMAD JUWANDA
- c. Prodi : TADRIS BIOLOGI
- d. Judul : Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023
- Tugas Berlaku : Sejak tanggal ditetapkan sampai dengan tanggal 02 Maret 2024 dan jika tidak selesai dalam waktu yang ditetapkan, diharapkan melaporkan perkembangan proses bimbingan kepada Wakil Dekan Bidang Akademik.

Jember, 02 Maret 2023

an. Dekan,  
Wakil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

## Lampiran 5 Surat Observasi Pra Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136  
 Website:www.http://fbik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0252/In.20/3.a/PP.009/02/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Observasi untuk Memenuhi Tugas Akhir**

Yth. Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember

Jl. Mastrip No.3, Lingkungan Panji, Tegalgede, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Tir

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : T20198031  
 Nama : MUHAMMAD JUWANDA  
 Semester : Semester sepuluh  
 Program Studi : TADRIS BIOLOGI

untuk mengadakan Observasi selama 3 ( tiga ) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Sony Bakhtiar, S.E, S.Pd

Adapun pihak-pihak yang dituju adalah sebagai berikut:

1. Kurtis Sita, S.Pd
2. -
3. -

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 15 Februari 2023

Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R

## Lampiran 6 Surat Permohonan Izin Penelitian

 <p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER</p>	<p><b>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA</b>  <b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER</b>  <b>FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN</b></p> <p>Jl. Mataram No. 01 Mangli, Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136          Website: <a href="http://fik.uinkhas-jember.ac.id">www.http://fik.uinkhas-jember.ac.id</a> Email: <a href="mailto:tarbiyah.iainjember@gmail.com">tarbiyah.iainjember@gmail.com</a></p>
--	---

---

Nomor : B-1890/In.20/3.a/PP.009/05/2023  
 Sifat : Biasa  
 Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember  
 Jl. Mastrip No.3, Lingkungan Panji, Tegalgede, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa T

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM	: T20198031
Nama	: MUHAMMAD JUWANDA
Semester	: Semester delapan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember " selama 14 ( empat belas ) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Sony Bakhtiar, S.E

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 01 Mei 2023  
 an. Dekan,  
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



**MASHUDI**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

## Lampiran 7 Surat Permohonan Ujian Seminar



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli, Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136  
 Website: www.http://fkip.unkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-1308/In.20/3.a/PP.009/04/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Ujian Seminar Proposal**

Yth. Risma Nurlim, S.Kep., Ns., M.Sc.

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember

Mengharap kehadiran Risma Nurlim, S.Kep., Ns., M.Sc. Penguji Skripsi dalam pertemuan yang akan diselenggarakan pada:

Hari, Tanggal : Senin, 17 April 2023

Jam : 10:30 WIB - Selesai

Tempat : Ruang S401

Acara : Seminar Proposal Penelitian

Nama : MUHAMMAD JUWANDA

NIM : T20198031

Program Studi : Tadris Biologi

Judul : Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Materi Bioteknologi pada Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 14 April 2023

Dekan,

Makil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 JEMBER

## Lampiran 8 Surat Keterangan Selesai Penelitian



MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH MUHAMMADIYAH  
**SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER**  
 NPSN: 20523799 TERAKREDITASI A  
 Jl. Mastrip No.3 ☎0331-335127 📠 (0331) 325 316 Jember Kp. 68126  
 Web : www.smamuh3jbr.sch.id

**SURAT KETERANGAN**  
 Nomor: 07 / SKT / III.4.A / AU / F / 2023

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember,

Nama : Sony Bakhtiar, S.E., S.Pd  
 NRKS : 21023L0870524141249979  
 Jabatan : Kepala Sekolah  
 Unit kerja : SMA Muhammadiyah 3 Jember  
 Alamat : Jl. Mastrip No. 3 Telp (0331) 335 127 Jember

Menerangkan bahwa nama di bawah ini :

Nama : Muhammad Juwanda  
 NIM : T20198031  
 Fak/Univ : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
 Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Shiddiq  
 Jember  
 Judul penelitian : Pengaruh strategi Pembelajaran Berdiferensiasi  
 Terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar siswa pada  
 Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah  
 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Adalah benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember pada tanggal 4 s.d 24 Mei 2023.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 17 Juli 2023

Kepala Sekolah,



**Sony Bakhtiar, S.E., S.Pd**

NRKS : 21023L0870524141249979

## Lampiran 9 Jurnal Penelitian

## JURNAL KEGIATAN PENELITIAN

No.	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan	Paraf
1	Rabu, 15 Februari 2023	Observasi	
2	Selasa, 2 Mei 2023	Menyerahkan surat izin penelitian kepada pihak sekolah	
3	Selasa, 2 Mei 2023	Menemui guru mata pelajaran biologi kelas X ibu kurtis sita untuk melakukan koordinasi terkait penelitian.	
4	Kamis, 4 Mei 2023	Uji coba instrument (Pra penelitian)	
5	Senin, 8 Mei 2023	Pretest kelas eksperimen	
6	Senin, 8 Mei 2023	Pertemuan pertama kelas eksperimen	
7	Rabu, 10 Mei 2023	Pretest kelas kontrol	
8	Rabu, 10 Mei 2023	Pertemuan pertama kelas kontrol	
9	Senin, 15 Mei 2023	Pertemuan kedua kelas eksperimen	
10	Rabu, 17 Mei 2023	Pertemuan kedua kelas kontrol	
11	Senin, 22 Mei 2023	Pertemuan ketiga kelas eksperimen	
12	Senin, 22 Mei 2023	Posttes kelas eksperimen	
13	Rabu, 24 Mei 2023	Pertemuan ketiga kelas kontrol	
14	Rabu, 24 Mei 2023	Posttes kelas kontrol	
15	Senin, 19 Juni 2023	Melakukan konfirmasi telah selesai melaksanakan penelitian	
16	Senin, 19 Juni 2023	Mengambil surat selesai penelitian	

Jember, 19 Juni 2023

Muhammadriyah 3 Jember



Sony Bachtiar, S.E., S.Pd

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 10 Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran

Kelas Eksperimen

**RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 3 Jember  
 Kelas/Semester : X/2  
 Tema : Bioteknologi  
 Sub Tema : 1. Pengertian bioteknologi,  
 2. Biologi konvensional dan modern,  
 3. Penggunaan Mikroorganisme dalam bioteknologi  
 4. Kultur jaringan pada tumbuhan  
 5. Kloning pada hewan  
 6. Rekayasa genetika  
 7. Pemanfaatan rekayasa genetika  
 8. Dampak negatif bioteknologi

Alokasi Waktu : 270 Menit (3x pertemuan)

**A. Kompetensi Dasar**

**CP:** B.1 Memahami prinsip-prinsip bioteknologi konvensional dan modern serta jenis-jenis bioteknologi. (Bernalar kritis 6 JP)

**B. TUJUAN PEMBELAJARAN**

- 1.1. Siswa menyebutkan ciri-ciri bioteknologi konvensional dan modern.
- 1.2. Siswa mendemonstrasikan peran bioteknologi konvensional dan modern dalam kehidupan sehari-hari.
- 1.8. Siswa mengidentifikasi ciri-ciri bioteknologi konvensional dan modern.
- 1.11. Siswa membedakan bioteknologi konvensional dengan modern.
- 1.12. Siswa menyebutkan macam-macam bioteknologi konvensional dan modern.

**C. SUMBER BELAJAR**

- Buku paket biologi kelas X
- Video Pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/gaShltk-epI>
- Video pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/Q0EB1rAQDHQ>
- Video pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/Q0EB1rAQDHQ>
- Video pembelajaran dari youtube: [https://youtu.be/AChTwZF6\\_4M](https://youtu.be/AChTwZF6_4M)



- Video Pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/ZokDBUGZu-c>
- Video Pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/VEa-J-PqRo8>
- Video Pembelajaran dari youtube: [https://youtu.be/dJ8OM4n\\_XRk](https://youtu.be/dJ8OM4n_XRk)
- Modul Ajar penerapan bioteknologi modern

#### D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Salah satu siswa diminta untuk memimpin doa sebelum memulai pelajaran.</li> <li>3. Guru menuntun siswa untuk mengingat kembali materi pembelajaran sebelumnya dan mengaitkannya dengan pengalaman siswa</li> <li>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> <li>5. Guru memberikan gambaran tentang manfaat pembelajaran terhadap kehidupan sehari-hari. (motivasi)</li> </ol>	15 menit

<p><b>E. P E N I L A I A N</b></p> <p><b>Inti</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru Menyiapkan pretest di pertemuan pertama</li> <li>2. Siswa mengerjakan soal pretest yang diberikan oleh guru</li> <li>3. Guru memetakan kebutuhan belajar siswa berdasarkan kesiapan, minat, serta profil belajar siswa.</li> <li>4. Guru menyampaikan materi</li> <li>5. Guru meminta siswa mempelajari materi berdasarkan pemetaan yang sudah dilakukan oleh guru</li> <li>6. Guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa</li> <li>7. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil dari apa yang dipelajari</li> <li>8. Guru memberikan posttest diakhir pertemuan</li> <li>9. Guru meminta siswa mengerjakan soal posttest</li> </ol>	<p>150 menit</p>
<p><b>Penutup</b></p>	<p><b>Refleksi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membuat refleksi pada kegiatan pembelajaran hari ini dengan menuliskan di kertas</li> </ul> <p><b>Rencana pertemuan berikutnya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya</li> <li>- Guru memberikan motivasi kepada peserta didik untuk tetap semangat dan rajin belajar dan selalu menjaga kesehatan</li> <li>- Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama serta salam penutup.</li> </ul>	

Sikap	Observasi terhadap sikap <b>bertanggung jawab, jujur, mandiri, percaya diri, dan ketelitian</b> murid dalam menyerahkan atau mengirimkan tugas.
Pengetahuan	Menunjukkan pengetahuan tentang <b>pemahaman materi bioteknologi</b>
Keterampilan	Mendemonstrasikan <b>keterampilan menjelaskan materi bioteknologi</b>

**Strategi dan Alat Penilaian:  
Penilaian Sikap**

- **Strategi:** Observasi
- **Alat:** Catatan Anekdote

Nama Siswa	Tanggal/ Catatan sikap mandiri	Tanggal/ Catatan sikap percaya diri	Tanggal/ Catatan sikap jujur	Tanggal/ Catatan sikap teliti

**Penilaian Pengetahuan dan Keterampilan**

- **Strategi:** Unjuk kerja
- **Alat:** Checklist

**Contoh Penilaian Ranah Pengetahuan dan Keterampilan**

Indikator	Checklist			Catatan
	Tercapai	Berkembang	Baru mulai terlihat	
Pengetahuan				

Menunjukkan pengetahuan tentang pengamalan nilai-nilai kepemimpinan dan persatuan, serta struktur teks pidato				
Keterampilan menceritakan pengalaman dalam menjaga nilai-nilai persatuan.	Tercapai	Berkembang	Baru mulai terlihat	Catatan tambahan terkait diferensiasi
Struktur kalimat				
Kosakata				
Kreativitas				

<b>Keterampilan berpidato sesuai dengan struktur teks baik secara lisan atau tertulis.</b>	<b>Tercapai</b>	<b>Berkembang</b>	<b>Baru mulai terlihat</b>	<b>Catatan tambahan terkait diferensiasi</b>
Struktur kalimat				
Kosakata				
Kreativitas				

Mengetahui  
Guru Biologi

**Kurtis Sita W, S.Pd.**

Jember, Mei 2023  
Peneliti

**Muhammad Juwanda**

Kelas Kontrol

### RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 3 Jember  
 Kelas/Semester : X/2  
 Tema : Bioteknologi  
 Sub Tema : 1. Pengertian bioteknologi,  
 2. Biologi konvensional dan modern,  
 3. Penggunaan Mikroorganisme dalam bioteknologi  
 4. Kultur jaringan pada tumbuhan  
 5. Kloning pada hewan  
 6. Rekayasa genetika  
 7. Pemanfaatan rekayasa genetika  
 8. Dampak negatif bioteknologi

Alokasi Waktu : 270 Menit (3x pertemuan)

#### F. Kompetensi Dasar

**CP:** B.1 Memahami prinsip-prinsip bioteknologi konvensional dan modern serta jenis-jenis bioteknologi. (Bernalar kritis 6 JP)

#### G. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1.3. Siswa menyebutkan ciri-ciri bioteknologi konvensional dan modern.
- 1.4. Siswa mendemonstrasikan peran bioteknologi konvensional dan modern dalam kehidupan sehari-hari.
- 1.8. Siswa mengidentifikasi ciri-ciri bioteknologi konvensional dan modern.
- 1.11. Siswa membedakan bioteknologi konvensional dengan modern.
- 1.12. Siswa menyebutkan macam-macam bioteknologi konvensional dan modern.

#### H. SUMBER BELAJAR

- Buku paket biologi kelas X

#### I. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Uraian Kegiatan	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	10 menit

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pertemuan dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas.</li> <li>• Guru menyapa peserta didik dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Guru menanyakan kembali hal-hal yang telah dipelajari dipertemuan sebelumnya.</li> <li>• Guru memberikan motivasi dan apersepsi siswa dengan menanyakan kepada siswa tentang topik/subtopik bioteknologi</li> </ul>	
<p><b>KEGIATAN INTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesereta didik diberi motivasi untuk memusatkan perhatian pada topik/ subtopik bioteknologi dengan cara: Menayangkan gambar/foto/video atau membuat gambar di papan tulis, menerangkan, ataupun menjelaskan tentang materi bioteknologi,</li> <li>• Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan apa yang telah disampaikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar</li> <li>• Guru membagi peserta didik ke dalam 4 kelompok untuk menganalisis macam-macam dan jenis-jenis bioteknologi.</li> <li>• Peserta didik berdiskusi dan membuat lembar laporan dari hasil analisis</li> </ul>	60 menit
<p><b>PENUTUP.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyimpulkan kegiatan belajar hari ini.</li> <li>• Guru menginformasikan mengenai judul materi</li> </ul>	10 menit

<p>untuk minggu depan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menutup kelas dengan berdoa dan salam.</li> </ul>	
---	--

## J. Teknik Penilaian

Aspek yang di nilai	Teknik penilaian	Instrumen penilaian
Sikap	Bentuk pengamatan sikap dalam proses pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengamatan sikap spiritual</li> <li>• Pengamatan sikap sosial</li> <li>• Pengamatan terhadap sikap bekerja sama, jujur, tanggung jawab dan disiplin</li> </ul>
Pengetahuan	Penugasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuis</li> <li>• Resume</li> </ul>
Keterampilan	Bentuk kinerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian terhadap diskusi dan kerja kelompok</li> <li>• Penilaian terhadap resume</li> </ul>

### a. Penilaian Sikap

#### Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Aspek yang Dinilai	Rubrik	Skor
Keaktifan	Sangat aktif dalam mengikuti pembelajaran dan diskusi	4
	Aktif dalam mengikuti pembelajaran dan diskusi	3

	Kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran dan diskusi	2
	Pasif dalam mengikuti pembelajaran dan diskusi dalam	1
Kerjasama	Sangat bisa bekerjasama dengan baik pada saat mengikuti pembelajaran dan diskusi	4
	Bekerja sama dengan baik pada saat mengikuti pembelajaran dan diskusi	3
	Kurang bisa bekerjasama dengan baik pada saat mengikuti pembelajaran dan diskusi	2
	Tidak bisa bekerjasama dengan baik pada saat mengikuti pembelajaran dan diskusi	1
Keberanian	Sangat berani dalam menyampaikan pendapat di depan kelas dengan baik dan	4
	berani dalam menyamapaikan pendapat di depan kelas dengan baik dan benar	3
	Kurang berani dalam menyamapaikan pendapat di depan kelas dengan baik dan	2
	Tidak berani dalam menyamapaikan pendapat di depan kelas dengan baik dan benar	1
Kedisiplinan	Sangat disiplin dalam mengikuti pembelajaran dan mengumpulkan tugas	4
	Disiplin dalam mengikuti pembelajaran dan mengumpulkan tugas dengan tepat waktu	3
	Kurang disiplin dalam mengikuti pembelajaran dan mengumpulkan tugas	2
	Tidak disiplin dalam mengikuti pembelajaran dan mengumpulkan tugas	1
Sopan santun	Sangat sopan dan santun saat berbicara dan bersikap terhadap guru dan temannya	4



	Sopan dan santun saat berbicara dan bersikap terhadap guru dan temannya	3
	Kurang sopan dan santun saat berbicara dan bersikap terhadap guru dan temannya	2
	Tidak sopan dan santun saat berbicara dan bersikap terhadap guru dan temannya	1
Spiritual	Sangat bersikap baik ketika berdoa di dalam kelas	4
	Bersikap baik ketika berdoa di dalam kelas	3
	Bersikap kurang baik ketika berdoa di dalam kelas	2
	Bersikap tidak baik ketika berdoa di dalam kelas	1
Tanggung Jawab	Selalu dapat dipercaya dalam mengerjakan tugas dari guru	4
	Dapat dipercaya dalam mengerjakan tugas dari guru	3
	Kurang dapat dipercaya dalam mengerjakan tugas dari guru	2
	Tidak dapat dipercaya dalam mengerjakan tugas dari guru	1

Mengetahui  
Guru Biologi

**Kurtis Sita W, S.Pd.**

Jember, Mei 2023  
Peneliti

**Muhammad Juwanda**

Lampiran 11 Tabel Kebutuhan Belajar Siswa

<b>Visual Modul dan PPT</b>	<b>Auditori Video Pembelajaran</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adienur Muchlis Pratama</li> <li>2. Ahmad Awaludin Yudha Prasetya</li> <li>3. Alexa Sekar Asmarayaka</li> <li>4. Ardi Faqih Metarum</li> <li>5. Aulya Safiera Hernita</li> <li>6. Fiorentina Agustin Hillaray</li> <li>7. Misyadi</li> <li>8. Moch Bavid Irwandi Hasani</li> <li>9. Mohammad Ridho Ikhtiar</li> <li>10. Muhammad Umar Nasirudin M</li> <li>11. Muthiatul Luthfiyah</li> <li>12. Najwa Jihan Tatsbita</li> <li>13. Narindra Ade Pramarta</li> <li>14. Nayvara Ayu Firnanda</li> <li>15. Putri Early Agustina S</li> <li>16. Revalina Tri Agustin</li> <li>17. Ribby Sylvia Dhea Ananda</li> <li>18. Rizqiandita Firmansyah</li> <li>19. Rosya Yulita</li> <li>20. Sabrina Maritza Putri Prasatya</li> <li>21. Shanon Dzahabiyah Wailissa</li> <li>22. Fathi Ibnu Mahfuzh</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andaru Danendra Kanugraha</li> <li>2. Bilal Faqih Fadhlur Rahman</li> <li>3. Farrel Antolino Ramadhan</li> <li>4. Fitria Putri Ramadhani</li> <li>5. Giovareil Prananta Adiputra</li> <li>6. Kirana Larasati</li> <li>7. Krisnawan Setiawan</li> <li>8. Nabilah Auliya Rahma</li> <li>9. Reynaldo Daffa Arya Wijaya</li> <li>10. Robbyzal Budi Rahmatullah</li> <li>11. Salsabila Zhafirah Toviana</li> </ol>

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R

## Lampiran 12 Media Pembelajaran

**Modul Pembelajaran****A. Pengertian Bioteknologi**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat dipengaruhi oleh berkembangnya ilmu bioteknologi. Bioteknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam kurun waktu 20 tahun terakhir. Perkembangan bioteknologi sejalan dengan tingginya kebutuhan hidup manusia yang tidak sebanding dengan produksi yang memenuhi kebutuhan tersebut. Pada negara maju, bioteknologi mendapat perhatian yang sangat serius dan dikembangkan oleh pemerintah secara intensif untuk memenuhi kebutuhan manusia maupun untuk produksi industri. Bidang utama yang menjadi perhatian dalam pengembangan bioteknologi adalah pangan, farmasi, pengolahan limbah, dan rekayasa genetika. Pengembangan ilmu bioteknologi bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup manusia.

Penggunaan istilah bioteknologi pertama kali diperkenalkan oleh ilmuwan asal Hungaria, Karl Ereky, pada tahun 1917. Bioteknologi merupakan pemanfaatan sistem kehidupan dan organisme untuk mengembangkan dan menciptakan produk baru untuk menghasilkan atau memodifikasi produk atau proses dengan tujuan memperoleh produk yang lebih baik dari segi kualitas maupun kuantitas serta singkat dalam waktu produksi. Bioteknologi berasal dari kata “Bios” yang artinya hidup, ”teuchos” yang artinya alat, dan logos yang artinya hidup sehingga bioteknologi dapat diartikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup maupun produk dari makhluk hidup

dalam proses produksi barang dan jasa untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia.

## B. Sejarah Bioteknologi



Bioteknologi telah dimulai sejak manusia mulai meningkatkan kualitas hidupnya dengan memanfaatkan agen-agen biologi. Sejarah bioteknologi sebelum era teknologi maju diawali dengan ditemukannya proses fermentasi bir dan pembuatan keju oleh masyarakat Mesir dan Sumeria, kemudian berkembang dengan ditemukannya jamur penghasil antibiotik pada kedelai untuk menangani infeksi. Masyarakat mesir kuno telah mengenal pemanfaatan mikroorganisme untuk pembuatan bir, anggur, cuka, yogurt, dan lain-lain. Bahkan bangsa Yunani kuno telah melakukan proses bioteknologi dengan melakukan pemuliaan pada tanaman-tanaman dengan kualitas baik serta melakukan ternak hewan-hewan yang potensial untuk dimanfaatkan oleh manusia. Perkembangan bioteknologi kemudian semakin berkembang sejak ditemukannya mikroskop oleh ilmuwan Belanda, Zacharias Janssen, pada abad 16 dan ditemukannya sel oleh Robert Hooke dan bakteri oleh Antonii van Leeuwenhoek pada abad 17.

## C. Macam-macam Bioteknologi

### 1. Bioteknologi Konvensional

Berdasarkan namanya, konvensional adalah sesuatu yang lazim, tradisional, atau mengikuti yang sudah ada. Bioteknologi konvensional

memanfaatkan mikroorganisme secara utuh dan tidak bisa diproduksi dalam jumlah yang sangat besar. Oleh karena itu, meskipun produk bioteknologi konvensional bisa diproduksi secara massal melalui pabrik, tetapi tidak bisa diproduksi dalam jumlah besar, karna faktor mikroorganisme. Selain itu, bioteknologi konvensional juga dilakukan tanpa adanya fertilisasi, tetapi menggunakan teknik fermentasi.

Berikut adalah contoh produk bioteknologi konvensional: Tempe, Yoghurt, Kecap, Keju.



Karakteristik atau ciri-ciri bioteknologi konvensional, di antaranya:

- Memanfaatkan mikroorganisme secara langsung dan utuh.
- Memanfaatkan cara atau prinsip yang alami umumnya menggunakan prinsip fermentasi.
- Menggunakan alat dan bahan yang sederhana.
- Tidak memerlukan keahlian khusus dalam pembuatannya.
- Skala produksi kecil dan biaya yang digunakan relatif lebih murah.

## 2. Bioteknologi Modern

Bioteknologi modern merupakan bentuk produk atau ilmu bioteknologi yang sudah dipengaruhi oleh adanya kemajuan IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi). bioteknologi memanfaatkan makhluk hidup atau mikroorganisme secara tidak langsung, dan umumnya berupa bagian-bagian tertentu untuk menghasilkan produk dengan cara prinsip atau teknologi tertentu. Contoh Bioteknologi Modern diantaranya: Kultur Jaringan, Kloning, dan Rekayasa Genetika



Bioteknologi Modern

Karakteristik atau ciri-ciri bioteknologi modern, di antaranya:

- Memanfaatkan mikroorganisme secara tidak langsung dan umumnya berupa bagian tertentu aja.
- Memanfaatkan cara atau prinsip yang modern atau lebih canggih yaitu berupa rekayasa genetika atau modifikasi gen dan teknologi reproduksi.
- Menggunakan alat dan bahan canggih dan modern.
- Memerlukan keahlian khusus dalam pembuatannya.
- Skala produksi umumnya besar dan dengan biaya yang relatif mahal.

#### D. Kultur Jaringan Pada Tumbuhan



Kultur Jaringan Pada Tumbuhan

kultur jaringan adalah sebuah teknik menumbuhkan dan memperbanyak sel, jaringan dan organ pada media pertumbuhan secara aseptik dalam lingkungan yang terkontrol secara *in vitro*. Tujuan utama dari teknik kultur jaringan adalah untuk memperbanyak tanaman dengan memanfaatkan bagian vegetatif tanaman. Perbedaan teknik kultur jaringan dengan teknik konvensional adalah dilakukan dalam kondisi aseptik dalam sebuah botol dengan medium dan waktu tertentu. Dalam teknik ini, sel, protoplasma, jaringan, dan organ tumbuhan diisolasi untuk menumbuhkan bagian yang mengandung zat pengatur tumbuh tanaman dalam kondisi aseptik. Contoh Tanaman hasil kultur jaringan: tanaman Transgenik, tanaman hias, tanaman buah, dan tanaman industri.

#### E. Kloning Pada Hewan



Gambar: Domba dolly

Kloning atau pengkloningan adalah suatu cara manusia untuk mengusahakan agar dapat menciptakan duplikat suatu makhluk dengan tanpa melalui proses perkawinan. Tujuan dari kloning adalah untuk menghasilkan individu baru dengan sifat secara genetik sama dengan kedua induknya tanpa melalui perkawinan. Kloning dimanfaatkan manusia untuk memperoleh jenis-jenis tanaman dan hewan unggul. Contoh produk hasil kloning pada hewan diantaranya: domba dolly, sapi, kambing, kelinci, kucing, dll.

#### F. Rekayasa Genetika



Rekayasa genetika

Rekayasa genetika merupakan dasar dari bioteknologi yang di dalamnya meliputi manipulasi gen, kloning gen, DNA rekombinan, teknologi modifikasi genetik, dan genetika modern dengan menggunakan prosedur identifikasi, replikasi, modifikasi dan transfer materi genetik dari sel, jaringan, maupun organ.

#### G. Pemanfaatan Rekayasa Genetika

##### 1. Pembuatan Insulin Manusia oleh Bakteri

Insulin merupakan suatu protein yang bertugas untuk mengatur metabolisme gula di dalam tubuh manusia. Penderita diabetes tidak mampu membentuk insulin dalam jumlah yang dibutuhkan, jadi ia harus menerima suntikan insulin setiap hari.

Sebelumnya, insulin didapatkan dari kelenjar pankreas sapi dan babi.

Biasanya, untuk memperoleh 0,45 kg insulin yang dibutuhkan oleh 750 pasien diabetes selama satu tahun, diperlukan 3.600 kg kelenjar pankreas yang berasal dari 23.000 ekor hewan. Karena ketidakefektifan itu, peneliti mencari cara lain untuk memproduksi insulin. Hingga akhirnya kini insulin bisa dibuat dengan transfer gen bakteri *Escherichia coli*.

## 2. **Antibodi Monoklonal**

Antibodi merupakan protein yang dihasilkan oleh sistem imunitas vertebrata sebagai sistem pertahanan untuk melawan infeksi. Antibodi memiliki keunikan dibandingkan protein lainnya karena terdapat berjuta-juta antibodi dengan bentuk-bentuk yang berbeda. Masing-masing antibodi tersebut memiliki tempat pengikatan yang spesifik, yang hanya mengenali molekul target yang juga spesifik (antigen).

## **H. Dampak Negatif Bioteknologi**

Ada beberapa dampak negatif bioteknologi yang terjadi dalam berbagai kehidupan.

### **• Dampak Negatif Bioteknologi terhadap Lingkungan**

1. Menyebabkan polusi biologi GEO (Genetic Engineering Organisme) dari hasil rekayasa genetika yang terlepas dari laboratorium ke lingkungan bebas
2. Mengganggu ekosistem apabila penanaman tanaman transgenik dilakukan secara massal
3. Punahnya berbagai macam varietas tanaman lokal akibat tersingkir oleh varietas tanaman transgenik
4. Berpengaruh terhadap proses seleksi alam, menurunnya keanekaragaman hayati pada berbagai tingkatan dan berkurangnya plasma nutfah
5. Munculnya tumbuhan dan hewan transgenik yang mengandung GMO (*Genetically Modified Organism*)
6. Timbulnya alergi terhadap transgenik yang telah disisipi gen *cry* dari bakteri *Bacillus Thuringiensis*. Gen ini dianggap sebagai benda asing yang akan menimbulkan alergi jika masuk ke dalam tubuh

### **• Dampak Negatif Bioteknologi terhadap Kesehatan**

1. Banyak individu mutan hasil rekayasa genetika yang menderita kelainan, baik fisik maupun psikis
2. Kloning pada manusia masih banyak menuai kontroversi karena individu hasil kloning memiliki usia lebih pendek karena usia sel-sel hasil kloning sama dengan usia sel-sel induknya
3. Gen-gen hasil dari hasil rekayasa genetik yang akan dimasukkan ke dalam tubuh manusia dikhawatirkan dapat mempengaruhi gen lain sehingga dapat menimbulkan alergi, keracunan, atau gangguan lainnya.
4. Ada kemungkinan penggunaan materi genetik dari virus tertentu untuk menghasilkan tanaman pangan transgenik akan menghasilkan virus yang



mempunyai sifat lebih membahayakan jika gen virus bergabung dengan gen tanaman pangan. Dengan begitu, konsumsi tanaman pangan tersebut bisa berbahaya bagi manusia.

### • Dampak Negatif Bioteknologi terhadap Sosial Ekonomi

1. Munculnya kecemburuan terhadap kelompok penanam modal besar yang memperoleh tanaman transgenik kualitas unggul. Sementara para petani tradisional makin terpuruk karena tidak bisa mendapatkannya.
2. Rekayasa genetika merupakan bagian yang sangat vital dari bioteknologi. Akan tetapi biaya untuk mentransfer gen dari satu spesies ke spesies lain sangatlah mahal

### Media Power Point



### Video Pembelajaran

- Video Pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/gaShltk-epI>
- Video pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/Q0EB1rA0DHO>
- Video pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/Q0EB1rA0DHO>
- Video pembelajaran dari youtube: [https://youtu.be/ACHTwZF6\\_4M](https://youtu.be/ACHTwZF6_4M)
- Video Pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/ZokDBUGZu-c>
- Video Pembelajaran dari youtube: <https://youtu.be/VEa-J-PqRo8>
- Video Pembelajaran dari youtube: [https://youtu.be/dJ8OM4n\\_XRk](https://youtu.be/dJ8OM4n_XRk)

## Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian



**Gambar: Kelas Uji Coba**



**Gambar: Kelas Kontrol**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HADJI M. HIDDIQ



**Gambar: Penerapan Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi  
Kelas Eksperimen**

## Lampiran 14 Soal Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

1. Berikut ini pengertian yang tepat tentang bioteknologi adalah...
  - A. Pemanfaatan bagian makhluk hidup maupun produk dari makhluk hidup untuk menghasilkan produksi barang dan jasa guna meningkatkan kesejahteraan umat manusia.
  - B. Teknik memindahkan gen yang dikehendaki untuk mengembangkan dan memperbaiki sifat tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.
  - C. Cara manusia untuk mengusahakan agar dapat menciptakan duplikat suatu makhluk dengan tanpa melalui proses perkawinan.
  - D. Metode untuk memisahkan/mengisolasi bagian dari tanaman seperti sel, jaringan atau organ (daun, akar, batang, tunas dan sebagainya) serta membudidayakannya dalam lingkungan yang terkendali [secara in vitro] dan aseptik sehingga bagian tanaman tersebut dapat memperbanyak diri/beregenerasi
  - E. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.
2. Istilah Bioteknologi pertama dikemukakan oleh...
  - A. Alexander Flemming
  - B. Robert Hooke
  - C. Robert Cock
  - D. Karl Ereky
  - E. Lazzaro Spalanzani
3. Dimanakah bioteknologi pertama kali muncul...
  - A. Mesir dan Sumaria
  - B. Amerika
  - C. Timur Tengah
  - D. Scotlandia
  - E. Belgia
4. Apa sajakah produk dari bioteknologi konvensional...

- A. Tempe, Roti, Yoghurt, Tape
  - B. Obat-obatan
  - C. Domba dolly
  - D. Tanaman hias
  - E. Jagung manis
5. Di bawah ini bukan termasuk ciri-ciri dari bioteknologi modern adalah ...
- A. Rumit pembuatannya
  - B. Membutuhkan keahlian khusus
  - C. Alat dan bahan yang digunakan modern
  - D. Menggunakan alat dan bahan yang sederhana
  - E. Alat dan bahan yang digunakan canggih
6. Apa yang anda ketahui tentang kultur jaringan...
- A. Menumbuhkan dan memperbanyak sel, jaringan dan organ pada media pertumbuhan secara aseptik dalam lingkungan yang terkontrol secara in vitro.
  - B. Teknik memindahkan gen yang dikehendaki untuk mengembangkan dan memperbaiki sifat tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.
  - C. Pemanfaatan bagian makhluk hidup maupun produk dari makhluk hidup untuk menghasilkan produksi barang dan jasa guna meningkatkan kesejahteraan umat manusia.
  - D. cara manusia untuk mengusahakan agar dapat menciptakan duplikat suatu makhluk dengan tanpa melalui proses perkawinan.
  - E. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.
7. Contoh tumbuhan yang dikembang biakan dengan kultur jaringan ...
- A. Tanaman hias
  - B. Tumbuhan kamboja
  - C. Rumput
  - D. Tumbuhan paku
  - E. Tumbuhan Kaktus

8. Berikut ini yang termasuk tumbuhan hasil kultur jaringan, kecuali...
  - A. Tanaman anggkrek
  - B. Tanaman hias
  - C. Tanaman Mangga
  - D. Tanaman Pisang
  - E. Tumbuhan paku
9. Buah yang membusuk disebabkan karena...
  - A. Rangsangan hormon etilen
  - B. Bakteri
  - C. Virus
  - D. Jamur
  - E. Udara
10. Yoghurt adalah hasil fermentasi dengan menggunakan bakteri...
  - A. Streptococcus thermophilus
  - B. Clostridium Difficile
  - C. Salmonella Gastroenteritis
  - D. Chlamydia Trachomatis
  - E. Staphylococcus Aureus
11. Berikut pengertian yang benar tentang kloning pada hewan...
  - A. Proses reproduksi organisme diambil dari sel organisme induk sehingga menghasilkan keturunan yang secara genetik identik.
  - B. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.
  - C. Menumbuhkan dan memperbanyak sel, jaringan dan organ pada media pertumbuhan secara aseptik dalam lingkungan yang terkontrol secara in vitro.
  - D. Teknik memindahkan gen yang dikehendaki untuk mengembangkan dan memperbaiki sifat tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.

E. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.

12. berikut yang termasuk dalam bioteknologi modern...

- A. Tempe
- B. Yoghurt
- C. Kecap
- D. Tape
- E. Antibiotik

13. Berikut pengertian yang benar tentang rekayasa genetika...

- A. Proses reproduksi organisme diambil dari sel organisme induk sehingga menghasilkan keturunan yang secara genetik identik.
- B. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.
- C. Menumbuhkan dan memperbanyak sel, jaringan dan organ pada media pertumbuhan secara aseptik dalam lingkungan yang terkontrol secara in vitro.
- D. Teknik memindahkan gen yang dikehendaki untuk mengembangkan dan memperbaiki sifat tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.
- E. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.

14. Berikut contoh dari rekayasa genetika adalah...

- A. Ikan transgenik
- B. Tanaman hias
- C. Bebek
- D. Pohon pisang
- E. Tanaman Jagung

15. Domba dolly merupakan hasil dari...

- A. Kloning

- B. Fermentasi
- C. Kultur jaringan
- D. Perkawinan
- E. Transgenik

16. Perhatikan ciri-ciri bioteknologi berikut !

- 1) Perbaikan genetik tidak terarah.
- 2) Hasil tidak dapat diperkirakan
- 3) Memerlukan waktu relatif lama
- 4) Pengaruh jangka panjang belum diketahui
- 5) Memerlukan teknologi canggih

Ciri bioteknologi konvensional ditunjukkan oleh angka...

- A. 1), 2), dan 3)
- B. 1), 3), dan 5)
- C. 2), 3), dan 4)
- D. 2), 4), dan 5)
- E. 3),4), dan 5)

17. Kloning merupakan salah satu teknik dalam bioteknologi modern yang dapat dilakukan dengan cara ...

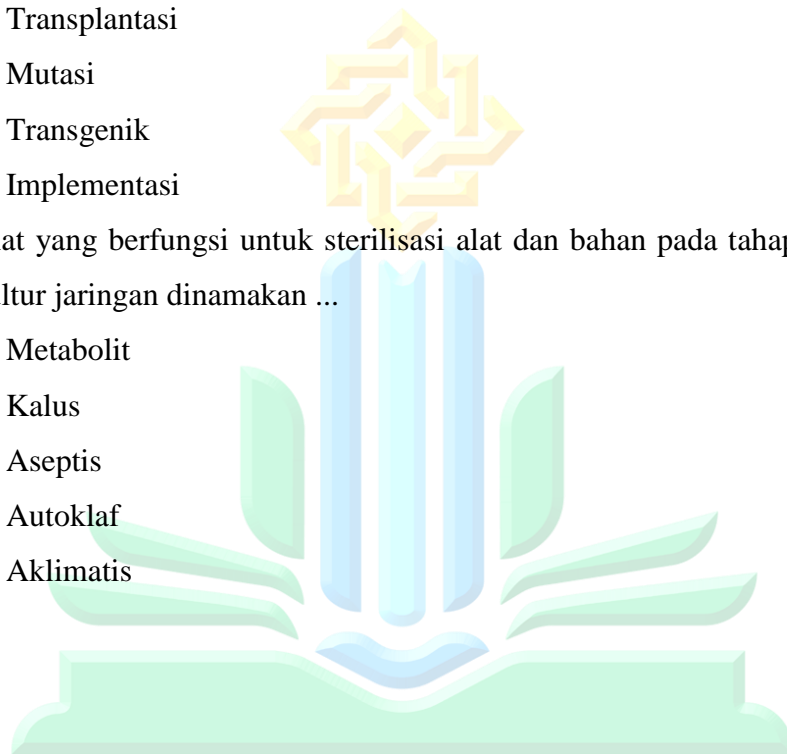
- A. menggabungkan dua sel yang berasal dari jaringan yang berbeda dalam suatu medan listrik.
- B. menyisipkan gen asing ke organisme sehingga diperoleh sifat yang tidak sama dengan induknya.
- KI** C. menumbuhkan jaringan atau sel tumbuhan dalam suatu media buatan secara septik.
- D. memasukkan inti sel donor ke sel telur yang telah dihilangkan inti selnya.
- E. membiakkan sel telur dan sel sperma secara in vitro di laboratorium.

18. Bioteknologi menggunakan prinsip Ilmu pengetahuan dan rekayasa untuk penanganan dan pengolahan bahan. Prinsip dasar dari bioteknologi konvensional ialah...

- A. manipulasi DNA dan fermentasi



- B. rekayasa genetika dan bantuan mikriorganisme
  - C. manipulasi DNA dan bantuan mikroba
  - D. fermentasi dan bantuan mikriorganisme
  - E. fermentasi dan rekayasa genetika
19. Organisme yang mengandung gen dari spesies lain dinamakan ...
- A. Vaksinasi
  - B. Transplantasi
  - C. Mutasi
  - D. Transgenik
  - E. Implementasi
20. Alat yang berfungsi untuk sterilisasi alat dan bahan pada tahap persiapan kultur jaringan dinamakan ...
- A. Metabolit
  - B. Kalus
  - C. Aseptis
  - D. Autoklaf
  - E. Aklimatis



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 15 Lembar Angket Keaktifan Belajar Siswa

**LEMBAR ANGKET KEAKTIFAN  
BELAJAR SISWA**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk

1. Bacalah baik-baik setiap pernyataan berikut.
2. Jawablah pernyataan sesuai dengan keadaan pada diri kamu yang sebenarnya.
3. Isilah kolom jawab dengan cara member tanda ceklis (√)

S : Selalu

SR : Sering

KK : Kadang-kadang

HTP : Hampir Tidak Pernah

TP : Tidak Pernah

No.	Pertanyaan	TP	HTP	KK	SR	SL
1	Saya memperhatikan guru ketika pembelajaran biologi					
2	Saya mengamati gambar maupun slide materi pelajaran					
3	Saya bertanya kepada guru apabila tidak paham mengenai materi yang disampaikan					
4	Saya menjawab pertanyaan dari teman					
5	Saya mendengarkan presentasi yang dilakukan oleh kelompok yang lain					
6	Saya mendengarkan materi pelajaran					
7	Saya mendengarkan penjelasan teman					
8	Saya mencatat dan merangkum materi pelajaran					
9	Saya mengerjakan tugas dari guru					
10	Saya merangkum materi pelajaran dalam bentuk gambar/mind mapping dari presentasi yang dilakukan					

11	Saya antusias dalam mengikuti proses pembelajaran biologi					
12	Saya berminat mengikuti pembelajaran biologi					
13	Saya berani selama mengikuti pembelajaran di kelas					
14	Saya maju kedepan saat melakukan presentasi					

Diadaptasi dari Rizka (2018: 40)

Keterangan skor:

### **Kegiatan Visual**

- Memperhatikan Guru
  - 1) Memperhatikan dengan sungguh-sungguh
  - 2) Memperhatikan dengan antusias
  - 3) Memperhatikan dengan cermat
- Mengamati gambar maupun slide materi pelajaran
  - 1) Memperhatikan dengan sungguh-sungguh
  - 2) Menunjukkan antusias dalam mengamati materi
  - 3) Menunjukkan ketertarikan dalam mengamati materi

### **Kegiatan Lisan**

- Kesiediaan bertanya
  - 1) Menunjukkan keseriusan dalam bertanya
  - 2) Menanyakan hal yang sesuai dengan materi pembelajaran
  - 3) Bertanya dengan kesadaran sendiri, tanpa paksaan dari siapapun
- Menjawab pertanyaan dari teman
  - 1) Berani menjawab pertanyaan
  - 2) Menjawab pertanyaan dengan sungguh-sungguh
  - 3) Menjawab pertanyaan dengan tepat

### **Kegiatan Mendengarkan**

- Mendengarkan materi pelajaran
  - 1) Mendengarkan penjelasan guru dengan serius
  - 2) Menunjukkan ketertarikan dalam pelajaran

- 3) Menunjukkan antusias dalam pelajaran
- Mendengarkan penjelasan teman
    - 1) Mendengarkan dengan sungguh-sungguh
    - 2) Antusias dalam mendengarkan penjelasan teman
    - 3) Memperlihatkan ketertarikan dalam mendengarkan

#### **Kegiatan Menulis**

- Mencatat materi pelajaran
  - 1) Mencatat materi dengan runtut dan rapi
  - 2) Mencatat materi dengan lengkap
  - 3) Mencatat dengan sistematis dan jelas

#### **Kegiatan Emosional**

- Berminat mengikuti pembelajaran
  - 1) Menunjukkan minat belajar yang tinggi
  - 2) Menunjukkan sikap antusias ketika bermain mencocokkan kartu
  - 3) Berminat mengerjakan tugas selama pembelajaran di kelas



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Lampiran 16 Lembar Angket Kebutuhan Belajar Siswa  
**Angket Kebutuhan Belajar Siswa**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

1. Bacalah baik-baik setiap pernyataan berikut.
2. Jawablah pernyataan sesuai dengan keadaan pada diri kamu yang sebenarnya.
3. Isilah kolom jawab dengan cara memberi tanda ceklis (√)

S : Selalu

SR : Sering

KK : Kadang-kadang

TP : Tidak Pernah

No.	Pertanyaan	S	SR	KK	TP
1.	Saya hanya membutuhkan media visual				
2	Saya hanya membutuhkan media audio saja				
3	Saya hanya membutuhkan menggunakan media visual dan audio visual				
4	Saya memerlukan modul yang digital				
5	Saya hanya membutuhkan media yang cetak saja				
6	Saya memerlukan alat bantu pembelajaran berupa media interkatif				
7	Saya hanya memerlukan video tutorial				
8	Saya memerlukan media interaktif berbasis HP/Android				
9	Saya memerlukan alat bantu yang berwujud nyata contohnya maket				
10	Saya memerlukan evaluasi yang dapat umpan balik jika jawaban diklik/Interaktif				

## Lampiran 17 Tabulasi Data Uji Coba Instrumen

## 1. Hasil Uji Coba Angket

No	Responden	Respon Keaktifan															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	3	3	2	3	5	3	2	5	3	3	5	5	5	3	3	53
2	2	4	4	5	5	4	2	5	5	4	5	5	2	3	3	3	59
3	3	4	3	1	2	4	2	4	4	4	4	2	5	5	5	2	51
4	4	4	4	2	2	4	4	3	4	2	5	5	5	5	3	3	55
5	5	4	4	2	2	4	4	4	4	2	2	4	4	3	3	2	48
6	6	4	5	2	3	5	5	5	5	3	4	4	4	4	4	4	61
7	7	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	3	3	3	59
8	8	3	2	5	5	5	5	5	3	5	3	5	2	5	3	3	59
9	9	3	2	3	2	3	1	2	5	3	5	5	1	2	2	2	41
10	10	3	2	3	5	3	5	5	5	4	5	2	5	2	5	3	57
11	11	3	5	3	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	3	3	63
12	12	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	3	5	3	3	63
13	13	4	5	2	5	4	5	3	5	5	4	5	5	4	4	4	64
14	14	2	5	2	3	2	5	3	5	3	1	5	1	3	3	4	47
15	15	4	3	2	2	5	4	5	4	3	5	2	5	5	4	4	57
16	16	4	2	4	5	5	5	2	5	4	5	4	5	4	4	3	61
17	17	4	3	4	3	5	4	4	4	5	4	4	2	3	4	4	57
18	18	3	2	4	2	3	5	3	4	5	1	2	1	3	3	2	43
19	19	4	2	3	4	2	1	3	4	4	2	3	1	3	3	4	43
20	20	4	3	2	4	5	5	2	4	3	3	5	5	4	3	3	55
21	21	4	2	2	2	5	2	2	4	4	2	3	3	2	4	1	42
22	22	1	2	2	2	5	1	3	4	3	4	1	1	3	1	1	34
23	23	3	3	2	3	4	3	5	2	4	3	4	2	2	2	1	43
24	24	4	2	4	2	5	2	3	4	5	4	4	5	4	2	5	55
25	25	3	2	4	2	1	2	1	1	3	4	4	1	3	2	2	35
26	26	4	4	4	3	4	4	2	4	4	5	4	3	5	4	3	57
27	27	4	4	1	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	3	4	61
28	28	3	5	1	4	5	5	3	4	4	4	4	5	4	4	4	59
29	29	4	4	1	3	5	4	4	4	5	3	3	3	4	4	4	55
30	30	3	1	3	2	1	5	3	4	3	1	2	5	2	3	3	41
31	31	3	3	3	4	5	3	5	5	4	1	4	1	3	4	4	52
32	32	4	4	4	4	5	1	2	4	5	3	4	5	3	4	4	56
33	33	3	3	2	4	2	2	2	3	1	1	3	5	1	2	3	37
34	34	3	3	2	3	3	5	2	4	3	4	2	1	1	2	5	43

## 2. Soal Uji coba soal

No	Responden	No Soal																									Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	96
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	96
3	3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	88
4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22	88
5	5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20	80
6	6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20	80
7	7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20	80
8	8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	19	76
9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22	88
10	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	92
11	11	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	14	56
12	12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	21	84
13	13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	22	88
14	14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	22	88
15	15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21	84
16	16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	22	88
17	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23	92
18	18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	92
19	19	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	13	52
20	20	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	80
21	21	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	20	80
22	22	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	19	76
23	23	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	17	68
24	24	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	18	72
25	25	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19	76
26	26	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	72
27	27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22	88
28	28	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22	88
29	29	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	84
30	30	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	19	76
31	31	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18	72
32	32	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	68
33	33	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	17	68
34	34	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	9	36

## Lampiran 18 Soal Pretest dan Posttest Kelas Uji Coba

1. Berikut ini pengertian yang tepat tentang bioteknologi adalah...
  - A. Pemanfaatan bagian makhluk hidup maupun produk dari makhluk hidup untuk menghasilkan produksi barang dan jasa guna meningkatkan kesejahteraan umat manusia.
  - B. Teknik memindahkan gen yang dikehendaki untuk mengembangkan dan memperbaiki sifat tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.
  - C. Cara manusia untuk mengusahakan agar dapat menciptakan duplikat suatu makhluk dengan tanpa melalui proses perkawinan.
  - D. Metode untuk memisahkan/mengisolasi bagian dari tanaman seperti sel, jaringan atau organ (daun, akar, batang, tunas dan sebagainya) serta membudidayakannya dalam lingkungan yang terkendali [secara in vitro] dan aseptik sehingga bagian tanaman tersebut dapat memperbanyak diri/beregenerasi
  - E. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.
2. Istilah Bioteknologi pertama dikemukakan oleh...
  - A. Alexander Flemming
  - B. Robert Hooke
  - C. Robert Cock
  - D. Karl Ereky
  - E. Lazzaro Spalanzani
3. Dimanakah bioteknologi pertama kali muncul...
  - A. Mesir dan Sumaria
  - B. Amerika
  - C. Timur Tengah
  - D. Scotlandia
  - E. Belgia
4. Apa sajakah produk dari bioteknologi konvensional...



- A. Tempe, Roti, Yoghurt, Tape
  - B. Obat-obatan
  - C. Domba dolly
  - D. Tanaman hias
  - E. Jagung manis
5. Di bawah ini bukan termasuk ciri-ciri dari bioteknologi modern adalah ...
- A. Rumit pembuatanya
  - B. Membutuhkan keahlian khusus
  - C. Alat dan bahan yang digunakan modern
  - D. Menggunakan alat dan bahan yang sederhana
  - E. Alat dan bahan yang digunakan canggih
6. Apa yang anda ketahui tentang kultur jaringan...
- A. Menumbuhkan dan memperbanyak sel, jaringan dan organ pada media pertumbuhan secara aseptik dalam lingkungan yang terkontrol secara in vitro.
  - B. Teknik memindahkan gen yang dikehendaki untuk mengembangkan dan memperbaiki sifat tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.
  - C. Pemanfaatan bagian makhluk hidup maupun produk dari makhluk hidup untuk menghasilkan produksi barang dan jasa guna meningkatkan kesejahteraan umat manusia.
  - D. cara manusia untuk mengusahakan agar dapat menciptakan duplikat suatu makhluk dengan tanpa melalui proses perkawinan.
  - E. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.
7. Contoh tumbuhan yang dikembang biakan dengan kultur jaringan ...
- A. Tanaman hias
  - B. Tumbuhan kamboja
  - C. Rumput
  - D. Tumbuhan paku
  - E. Tumbuhan Kaktus

8. Berikut ini yang termasuk tumbuhan hasil kultur jaringan, kecuali...
  - A. Tanaman anggkrek
  - B. Tanaman hias
  - C. Tanaman Mangga
  - D. Tanaman Pisang
  - E. Tumbuhan paku
9. Buah yang membusuk disebabkan karena...
  - A. Rangsangan hormon etilen
  - B. Bakteri
  - C. Virus
  - D. Jamur
  - E. Udara
10. Yoghurt adalah hasil fermentasi dengan menggunakan bakteri...
  - A. Streptococcus thermophilus
  - B. Clostridium Difficile
  - C. Salmonella Gastroenteritis
  - D. Chlamydia Trachomatis
  - E. Staphylococcus Aureus
11. Berikut pengertian yang benar tentang kloning pada hewan...
  - A. Proses reproduksi organisme diambil dari sel organisme induk sehingga menghasilkan keturunan yang secara genetik identik.
  - B. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.
  - C. Menumbuhkan dan memperbanyak sel, jaringan dan organ pada media pertumbuhan secara aseptik dalam lingkungan yang terkontrol secara in vitro.
  - D. Teknik memindahkan gen yang dikehendaki untuk mengembangkan dan memperbaiki sifat tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.

E. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.

12. Berikut yang termasuk dalam bioteknologi modern...

- A. Tempe
- B. Yoghurt
- C. Kecap
- D. Tape
- E. Antibiotik

13. Berikut pengertian yang benar tentang rekayasa genetika...

- A. Proses reproduksi organisme diambil dari sel organisme induk sehingga menghasilkan keturunan yang secara genetik identik.
- B. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.
- C. Menumbuhkan dan memperbanyak sel, jaringan dan organ pada media pertumbuhan secara aseptik dalam lingkungan yang terkontrol secara in vitro.
- D. Teknik memindahkan gen yang dikehendaki untuk mengembangkan dan memperbaiki sifat tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.
- E. Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Di dalamnya, biologi mengkaji berbagai aspek kehidupan termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi.

14. Berikut contoh dari rekayasa genetika adalah...

- A. Ikan transgenik
- B. Tanaman hias
- C. Bebek
- D. Pohon pisang
- E. Tanaman Jagung

15. Domba dolly merupakan hasil dari...

- A. Kloning

- B. Fermentasi
- C. Kultur jaringan
- D. Perkawinan
- E. Transgenik

16. Berikut ini bahaya dari bioteknologi, kecuali...

- A. Digunakan untuk senjata biologis
- B. Memunculkan organisme strain jahat
- C. Mengganggu keseimbangan lingkungan
- D. Menyalahi hukum dan nilai masyarakat
- E. Menambah keanekaragaman hayati

17. Perhatikan ciri-ciri bioteknologi berikut !

- 1) Perbaikan genetik tidak terarah.
- 2) Hasil tidak dapat diperkirakan
- 3) Memerlukan waktu relative lama
- 4) Pengaruh jangka panjang belum diketahui
- 5) Memerlukan teknologi canggih

Ciri bioteknologi konvensional ditunjukkan oleh angka...

- A. 1), 2), dan 3)
- B. 1), 3), dan 5)
- C. 2), 3), dan 4)
- D. 2), 4), dan 5)
- E. 3), 4), dan 5)

18. Kloning merupakan salah satu teknik dalam bioteknologi modern yang dapat dilakukan dengan cara ...

- A. menggabungkan dua sel yang berasal dari jaringan yang berbeda dalam suatu medan listrik.
- B. menyisipkan gen asing ke organisme sehingga diperoleh sifat yang tidak sama dengan induknya.
- C. menumbuhkan jaringan atau sel tumbuhan dalam suatu media buatan secara septik.

- D. memasukkan inti sel donor ke sel telur yang telah dihilangkan intinya.
- E. membiakkan sel telur dan sel sperma secara in vitro di laboratorium.
19. Bioteknologi menggunakan prinsip Ilmu pengetahuan dan rekayasa untuk penanganan dan pengolahan bahan. Prinsip dasar dari bioteknologi konvensional ialah...
- A. manipulasi DNA dan fermentasi
  - B. rekayasa genetika dan bantuan mikriorganisme
  - C. manipulasi DNA dan bantuan mikroba
  - D. fermentasi dan bantuan mikriorganisme
  - E. fermentasi dan rekayasa genetika
20. Berikut ini adalah kelebihan bioteknologi modern...
- A. Menghasilkan organisme dengan sifat baru
  - B. Biaya produksi lebih mahal
  - C. Memerlukan peralatan canggih
  - D. Relatif mudah
  - E. Membutuhkan waktu yang lama.
21. Teknik yang digunakan untuk membantu penderita diabetes mellitus yaitu ...
- A. Mieioma
  - B. Terapi gen
  - C. Retrovirus
  - D. Plasmid
  - E. Rekombinan DNA
22. Organisme yang mengandung gen dari spesies lain dinamakan ...
- A. Vaksinasi
  - B. Transplantasi
  - C. Mutasi
  - D. Transgenik
  - E. Implementasi

23. Alat yang berfungsi untuk sterilisasi alat dan bahan pada tahap persiapan kultur jaringan dinamakan ...
- A. Metabolit
  - B. Kalus
  - C. Aseptis
  - D. Autoklaf
  - E. Aklimatis
24. Salah satu contoh penerapan bioteknologi untuk memperoleh varietas varietas unggul akan menjurus pada ...
- A. Menurunkan kualitas lingkungan
  - B. Meningkatnya jenis hama tanaman
  - C. Meningkatnya keanekaragaman ekologi
  - D. Meningkatnya keanekaragaman genetik
  - E. Menurunkan kualitas produk pertanian
25. Penerapan bioteknologi untuk mendapatkan varietas-varietas unggul akan menjurus pada ...
- A. Meningkatnya jenis hama tanaman
  - B. Meningkatnya keanekaragaman genetik
  - C. Meningkatnya keanekaragaman ekologi
  - D. Menurunkan kualitas produk pertanian
  - E. Menurunkan kualitas lingkungan

## Lampiran 19 Lembar Uji Coba Angket Keaktifan

**Angket Keaktifan Belajar Siswa**

Nama :  
 Kelas :  
 Sekolah :  
 Petunjuk

1. Bacalah baik-baik setiap pernyataan berikut.
2. Jawablah pernyataan sesuai dengan keadaan pada diri kamu yang sebenarnya.
3. Isilah kolom jawab dengan cara member tanda ceklis (√)

S : Selalu  
 SR : Sering  
 KK : Kadang-kadang  
 TP : Tidak Pernah

No.	Pertanyaan	TP	HTP	KK	SR	SL
1	Saya memperhatikan guru ketika pembelajaran biologi					
2	Saya mengamati gambar maupun slide materi pelajaran					
3	Saya memperhatikan teman yang sedang presentasi di depan kelas					
4	Saya bertanya kepada guru apabila tidak paham mengenai materi yang disampaikan					
5	Saya menjawab pertanyaan dari teman					
6	Saya mendengarkan presentasi yang dilakukan oleh kelompok yang lain					
7	Saya mendengarkan materi pelajaran					
8	Saya mendengarkan penjelasan teman					
9	Saya mencatat dan merangkum materi pelajaran					
10	Saya mengerjakan tugas dari guru					
11	Saya merangkum materi pelajaran dalam bentuk gambar/mind mapping dari presentasi yang dilakukan					
12	Saya antusias dalam mengikuti proses pembelajaran biologi					
13	Saya berminat mengikuti pembelajaran biologi					
14	Saya berani selama mengikuti pembelajaran di kelas					
15	Saya maju kedepan saat melakukan presentasi					

Diadaptasi dari Rizka (2018: 40)

## Lampiran 20 Tabulasi Data Penelitian Angket Keaktifan

## 1. Kelas Eksperimen

No	Responden	Pernyataan														Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	1	3	3	3	4	3	4	4	3	3	5	5	3	4	4	51
2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	56
3	3	3	3	4	4	4	3	3	5	2	2	4	4	4	4	49
4	4	3	3	3	3	3	4	5	4	4	4	3	3	3	3	48
5	5	3	3	3	3	2	2	5	5	5	5	5	5	4	4	54
6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	55
7	7	4	3	4	3	3	2	1	4	4	4	4	4	2	2	44
8	8	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	47
9	9	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	47
10	10	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	2	4	3	47
11	11	3	3	4	3	2	3	4	4	4	3	3	3	2	3	44
12	12	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	4	46
13	13	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	49
14	14	4	1	3	4	4	2	4	4	4	3	3	3	3	3	45
15	15	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	55
16	16	3	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	3	3	48
17	17	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	5	49
18	18	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	5	4	54
19	19	4	4	3	3	4	3	4	3	4	5	3	5	4	3	52
20	20	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	47
21	21	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	51
22	22	3	3	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	44
23	23	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	48
24	24	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	47
25	25	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	46
26	26	4	3	3	2	2	4	4	3	4	4	4	2	4	4	47
27	27	3	3	2	2	4	4	4	4	3	4	3	4	2	2	44
28	28	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	4	2	46
29	29	4	4	4	3	3	2	3	4	3	4	4	2	4	4	48
30	30	3	2	3	2	1	3	3	4	3	3	3	4	4	3	41
31	31	3	3	3	3	2	3	3	4	4	3	1	3	3	4	42
32	32	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	46
33	33	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	49



## 2. Kelas kontrol

No	Responden	Pernyataan														Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	1	3	3	2	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	48
2	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	3	3	2	2	4	45
3	3	3	3	2	4	3	2	4	4	4	3	3	4	4	3	46
4	4	4	3	3	4	3	3	2	2	3	4	4	3	4	4	46
5	5	3	3	4	4	3	3	3	3	2	4	2	4	2	2	42
6	6	2	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	50
7	7	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	44
8	8	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	42
9	9	4	4	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	47
10	10	3	4	3	3	4	4	3	3	3	2	2	4	2	4	44
11	11	3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	45
12	12	4	4	4	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	48
13	13	2	3	3	4	4	4	3	3	2	3	2	2	4	4	43
14	14	3	3	3	2	2	3	2	4	3	3	4	3	3	4	42
15	15	2	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	4	4	48
16	16	3	3	3	4	2	2	4	4	4	4	2	4	4	3	46
17	17	4	3	4	3	4	4	4	4	3	2	4	3	3	4	49
18	18	2	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	47
19	19	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	1	4	47
20	20	4	3	3	4	4	3	4	3	2	2	2	4	4	4	46
21	21	3	4	2	4	4	2	2	4	3	4	3	1	1	3	40
22	22	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2	2	4	2	43
23	23	4	4	2	3	2	2	2	4	4	2	4	4	1	4	42
24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	1	3	37
25	25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	53
26	26	3	4	3	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	2	45
27	27	4	3	3	4	3	4	3	4	2	3	3	4	2	4	46
28	28	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	48
29	29	3	3	4	4	4	3	4	3	2	4	3	3	4	4	48
30	30	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	49
31	31	4	3	2	2	4	3	3	3	2	4	3	3	4	4	44
32	32	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	45

## Lampiran 21 Lembar Angket Posttest

## Kelas Eksperimen

No	Responden	Pernyataan														Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	1	3	3	3	4	3	4	4	3	3	5	5	3	4	4	51
2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	56
3	3	3	3	4	4	4	3	3	5	2	2	4	4	4	4	43
4	4	3	3	3	3	3	4	5	4	4	4	3	3	3	3	48
5	5	3	3	3	3	2	2	5	5	5	5	5	5	4	4	54
6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	55
7	7	4	3	4	3	3	2	1	4	4	4	4	4	2	2	44
8	8	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	47
9	9	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	47
10	10	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	2	2	4	3	47
11	11	3	3	4	3	2	3	4	4	4	3	3	3	2	3	44
12	12	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	4	46
13	13	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	43
14	14	4	1	3	4	4	2	4	4	4	3	3	3	3	3	45
15	15	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	55
16	16	3	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	3	3	48
17	17	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	5	49
18	18	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	5	4	54
19	19	4	4	3	3	4	3	4	3	4	5	3	5	4	3	52
20	20	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	47
21	21	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	51
22	22	3	3	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	44
23	23	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	48
24	24	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	47
25	25	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	46
26	26	4	3	3	2	2	4	4	3	4	4	4	2	4	4	47
27	27	3	3	2	2	4	4	4	4	3	4	3	4	2	2	44
28	28	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	4	2	46
29	29	4	4	4	3	3	2	3	4	3	4	4	2	4	4	48
30	30	3	2	3	2	1	3	3	4	3	3	3	4	4	3	41
31	31	3	3	3	3	2	3	3	4	4	3	1	3	3	4	42
32	32	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	46
33	33	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	43

## Kelas Kontrol

NO.	Responden	Pernyataan														Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	1	3	3	2	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	48
2	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	3	3	2	2	4	45
3	3	3	3	2	4	3	2	4	4	4	3	3	4	4	3	46
4	4	4	4	3	4	3	3	2	2	3	4	4	3	4	4	46
5	5	3	3	4	4	3	3	3	3	2	4	2	4	2	2	42
6	6	2	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	50
7	7	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	44
8	8	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	42
9	9	4	4	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	47
10	10	3	4	3	3	4	4	3	3	3	2	2	4	2	4	44
11	11	3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	45
12	12	4	4	4	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	48
13	13	2	3	3	4	4	4	3	3	2	3	2	2	4	4	43
14	14	3	3	3	2	2	3	2	4	3	3	4	3	3	4	42
15	15	2	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	4	4	48
16	16	3	3	3	4	2	2	4	4	4	4	2	4	4	3	46
17	17	4	3	4	3	4	4	4	4	3	2	4	3	3	4	49
18	18	2	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	47
19	19	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	1	4	4	47
20	20	4	3	3	4	4	3	4	3	2	2	2	4	4	4	46
21	21	3	4	2	4	4	2	2	4	3	4	3	1	1	3	40
22	22	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2	2	4	2	43
23	23	4	4	2	3	2	2	2	4	4	2	4	4	1	4	42
24	24	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	1	3	37	
25	25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	53
26	26	3	4	3	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	2	45
27	27	4	3	3	4	3	4	3	4	2	3	3	4	2	4	46
28	28	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	48
29	29	3	3	4	4	4	3	4	3	2	4	3	3	4	4	48
30	30	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	49
31	31	4	3	2	2	4	3	3	3	2	4	3	3	4	4	44
32	32	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	45

Lampiran 22 Lembar Pretest Hasil Belajar Siswa

Kelas Eksperimen

NO. Responden	Soal																				Jumlah Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	11
2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	7
3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	6
4	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7
5	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	8
6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	10
7	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	8
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	16
9	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	12
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
11	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10
12	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	10
13	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16
14	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	11
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	13
16	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	16
17	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	8
18	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18
19	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	13
20	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13
21	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	8
22	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	13
23	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	9
24	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12
25	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15
26	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18
27	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	14
28	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	7
29	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14
30	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	9
31	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	9
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	6
33	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4

Kelas Kontrol

NO.	Responden	Soal																				Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	12	60
2	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	11	55
3	3	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	9	45
4	4	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	9	45
5	5	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	25
6	6	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	8	40
7	7	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	13	65
8	8	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	11	55
9	9	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	14	70
10	10	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	9	45
11	11	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	17	85
12	12	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	9	45
13	13	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	9	45
14	14	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5	25
15	15	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	9	45
16	16	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	35
17	17	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15	75
18	18	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	11	55
19	19	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	11	55
20	20	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	14	70
21	21	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	13	65
22	22	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	15
23	23	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	20
24	24	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	25
25	25	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	13	65
26	26	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	30
27	27	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	13	65
28	28	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	16	80
29	29	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	11	55
30	30	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	10	50
31	31	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	35
32	32	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	11	55



## Kelas Kontrol

NO.	Respondea	Soal																				Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90
2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	85
3	3	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90
4	4	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90
5	5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90
6	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	17	85
7	7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	85
8	8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90
9	9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	85
10	10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	90
11	11	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90
12	12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	85
13	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90
14	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	95
15	15	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	17	85
16	16	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80
17	17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	15	75
18	18	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	40
19	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90
20	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90
21	21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90
22	22	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	40
23	23	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	11	55
24	24	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17	85
25	25	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	10	50
26	26	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90
27	27	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	11	55
28	28	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	85
29	29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	18	90
30	30	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	90
31	31	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17	85
32	32	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	85

## Lampiran 24 Lembar Validasi Ahli

## ANGKET VALIDASI RPP

**Judul Penelitian** : Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

**Penyusun** : Muhammad Juwanda

**Dosen Pembimbing** : Dr. Nanda Eska Anugerah Nasution, M.Pd.

**Instansi** : FTIK/Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember .

**A. IDENTITAS VALIDATOR**

**Nama** : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si

**Profesi** : Dosen Biologi

**NIP/NUP** : 198703162019032005

**Instansi** : UIN KHAS Jember

**B. TUJUAN**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pembelajaran biologi dengan strategi pembelajaran berdiferensiasi.

**C. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET**

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validitas adalah:
 

Skor 1	: Sangat kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
Skor 2	: Kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
Skor 3	: Cukup baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
Skor 4	: Baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
Skor 5	: Sangat baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
3. Apabila terdapat saran, koreksi, tambahan mohon Bapak/Ibu berkenan menuliskannya di balik lembar validasi ini atau jika dimungkinkan dapat langsung Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar draft yang harus direvisi.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Format</b>						
1.	Kelengkapan RPP (memuat komponen-komponen RPP yaitu identitas, tujuan pembelajaran, materi, metode, kegiatan pembelajaran, sumber belajar dan penilaian)			✓		
2.	Penulisan RPP (penomoran, jenis dan ukuran huruf)				✓	
<b>Isi</b>						
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar			✓		
4.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓
5.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran				✓	
6.	Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas			✓		
7.	Kesesuaian alokasi waktu (Jam Pelajaran/JP) dengan kegiatan yang dilakukan					✓
<b>Bahasa</b>						
8.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
9.	Bahasa yang digunakan singkat, jelas dan tidak menimbulkan makna ganda					✓

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

**F. KEBENARAN**

Petunjuk :

- a. Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
- b. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)



--	--	--

#### G. KOMENTAR DAN SARAN

1. Judul buku biologi, paket dan judul modul ajar nya harus spesifik dan ditulis di modul Ajar / RPP.
2. Penggunaan RPO di tujuan pembelajaran belum sesuai.
3. Register penunjang pada simulas belum ada.

#### H. KESIMPULAN

Lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba.

Jember, 2 Mei 2023

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Ahli Validator Angket

  
Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si

NIP.198703162019032005

### ANGKET VALIDASI RPP

**Judul Penelitian** : Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

**Penyusun** : Muhammad Juwanda

**Dosen Pembimbing** : Dr. Nanda Eska Anugerah Nasution, M.Pd.

**Instansi** : FTIK/Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

#### A. IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Kurtis Sita W, S.Pd.  
 Profesi : Guru Biologi  
 NIP/NUP : 5463759660300072  
 Instansi : SMA Muhammadiyah 3 Jember

#### B. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pembelajaran biologi dengan strategi pembelajaran berdiferensiasi.

#### C. PETUNJUK PENGISIAN ANGGKET

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda ceklis ( ) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validitas adalah:
 

Skor 1	: Sangat kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
Skor 2	: Kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
Skor 3	: Cukup baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
Skor 4	: Baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
Skor 5	: Sangat baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
3. Apabila terdapat saran, koreksi, tambahan mohon Bapak/Ibu berkenan menuliskannya di balik lembar validasi ini atau jika dimungkinkan dapat langsung Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar draft yang harus direvisi.

#### D. PENILAIAN DITINJAU DARI BEBERAPA ASPEK

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Format</b>						
1.	Kelengkapan RPP (memuat komponen-komponen RPP yaitu identitas, tujuan pembelajaran, materi, metode, kegiatan pembelajaran, sumber belajar dan penilaian)				✓	
2.	Penulisan RPP (penomoran, jenis dan ukuran huruf)					✓
<b>Isi</b>						
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar				✓	
4.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
5.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran				✓	
6.	Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas					✓
7.	Kesesuaian alokasi waktu (Jam Pelajaran/JP) dengan kegiatan yang dilakukan				✓	
<b>Bahasa</b>						
8.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
9.	Bahasa yang digunakan singkat, jelas dan tidak menimbulkan makna ganda				✓	

#### F. KEBENARAN

Petunjuk :

- Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
- Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No.	Jenis kesalahan (a)	Saran perbaikan (b)
-----	---------------------	---------------------

--	--	--

### G. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### H. KESIMPULAN


Lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba.

Jember, 2 Mei 2023

Ahli Validator Angket

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

  
Kurtis Sita W, S.Pd  
NUPTE . 546375966 0300072

**ANGKET VALIDASI SOAL PRETEST DAN POSTTEST**

**Judul Penelitian** : Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

**Penyusunan** : Muhammad Juwanda

**Dosen Pembimbing** : Dr. Nanda Eska Anugerah Nasution, M.Pd.

**Intansi** : FTIK/Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

**A. IDENTITAS VALIDATOR**

**Nama** : Ira Nurmawati, S.Pd, M.Pd.  
**Profesi** : Dosen Biologi  
**NIP/NUP** : 20160370  
**Instansi** : Tadris Biologi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Siddiq

**B. TUJUAN**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan instrumen soal Pretest dan *posttest* materi bioteknologi dalam pembelajaran biologi dengan dengan strategi pembelajaran berdiferensiasi.

**PETUNJUK PENGISIAN ANGKET**

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan skor yang sesuai dengan aspek yang ditelaah.
2. Makna poin validitas adalah:  
Skor 1 : berarti "tidak valid"  
Skor 2 : berarti "kurang valid"  
Skor 3 : berarti "cukup valid"  
Skor 4 : berarti "valid"  
Skor 5 : berarti "sangat valid"

3. Apabila terdapat saran, koreksi, tambahan mohon Bapak/Ibu berkenan menuliskannya di balik lembar validasi ini atau jika dimungkinkan dapat langsung Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar draft yang harus direvisi.

No.	Aspek yang Diamati
1	Kesesuaian soal indikator dengan indikator kemampuan berfikir kritis
2	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal
3	Kejelasan maksud dan soal
4	Kemungkinan soal dapat terselesaikan
5	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah Bahasa Indonesia
6	Kalimat tidak mengandung arti ganda
7	Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah difahami, dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa

Buitir Soal																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

**E. KOMENTAR DAN SARAN**

Perbaiki sesuai catatan dan komentar

**F. KESIMPULAN**

Lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba.

Jember, 5 Mei 2023

Ahli Validator Soal



Ira Nurmawati, S.Pd, M.Pd.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 25 Output SPSS Uji Validitas Hasil Belajar

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	34	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	34	100.0

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

**Reliability Statistics**

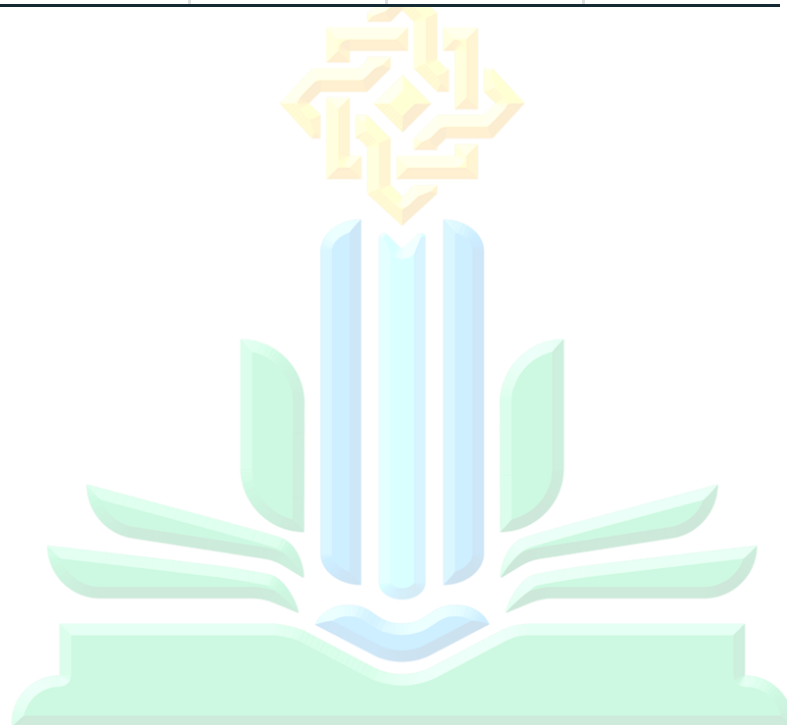
Cronbach's Alpha	N of Items
.712	25

**Item-Total Statistics**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	18.94	9.330	.406	.691
Soal2	18.88	9.683	.326	.699
Soal3	18.82	9.968	.326	.703
Soal4	18.82	9.725	.557	.695
Soal5	19.44	9.345	.260	.704
Soal6	19.06	9.330	.300	.699
Soal7	19.21	8.956	.383	.691
Soal8	18.91	9.174	.540	.683
Soal9	19.03	9.484	.257	.703
Soal10	19.06	9.330	.300	.699
Soal11	18.94	9.269	.435	.689
Soal12	19.06	9.148	.370	.692
Soal13	18.88	9.804	.257	.703
Soal14	18.91	9.174	.540	.683
Soal15	18.82	9.968	.326	.703
Soal16	19.00	9.697	.190	.709
Soal17	19.47	9.529	.203	.709



Soal18	19.03	9.484	.257	.703
Soal19	19.38	9.213	.293	.700
Soal20	18.82	10.029	.269	.705
Soal21	19.21	11.138	-.311	.760
Soal22	18.85	9.826	.312	.701
Soal23	18.85	9.705	.395	.697
Soal24	18.82	10.513	-.173	.721
Soal25	18.82	10.513	-.173	.721



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R



	Sig. (2-tailed)	.081	.006	.135	.040	.290	.527	.958	.498	.466	.328		.624	.056	.854	.390
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
soal12	Pearson Correlation	.437**	.255	-.281	.189	.283	.277	.038	.229	-.036	.247	.087	1	.341*	.391*	.194
	Sig. (2-tailed)	.010	.146	.108	.285	.105	.113	.830	.193	.839	.159	.624		.049	.022	.271
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
soal13	Pearson Correlation	.349*	.329	.051	.122	.503**	.229	.226	.159	.274	.364*	.331	.341*	1	.347*	.160
	Sig. (2-tailed)	.043	.057	.775	.492	.002	.193	.198	.368	.116	.034	.056	.049		.044	.365
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
soal14	Pearson Correlation	.503**	.253	-.094	.247	.305	.316	.278	.384*	.334	.120	-.033	.391*	.347*	1	.229
	Sig. (2-tailed)	.002	.149	.597	.159	.079	.069	.111	.025	.054	.498	.854	.022	.044		.192
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
soal15	Pearson Correlation	.294	.343*	-.001	.316	.099	.313	.082	.350*	.220	.070	.152	.194	.160	.229	1
	Sig. (2-tailed)	.091	.047	.993	.068	.579	.071	.643	.043	.211	.695	.390	.271	.365	.192	
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

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

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



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 27 SPSS Uji Reliabilitas

## Hasil Reliabilitas Instrumen Hasil Belajar

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	34	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	34	100.0

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

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.698	.785	26

## Hasil Reliabilitas Instrumen Keaktifan Belajar

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	34	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	34	100.0

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

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.727	.837	16

Lampiran 28 Hasil Uji Daya Pembeda

No.	Responden	Jumlah Soal																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	20
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21
7	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18
8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	17
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	22
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
11	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	13
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	21
13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	22
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22
15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	21
16	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	22
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	23
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
19	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	13
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22
21	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	21
22	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	19
23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	16
24	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	18
26	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	16
27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	21
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
29	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	20
30	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	14
31	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	17
32	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	13
33	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	12
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Jumlah		29	30	32	33	10	23	17	30	25	23	27	24	30	30	32	27	15	28	13	28	16	31	32	31	28
BA		17	17	17	17	8	11	14	16	15	16	15	16	16	16	17	12	8	15	8	15	10	16	16	15	14
BB		12	13	15	16	2	12	3	14	10	7	12	9	14	14	15	15	7	13	5	13	6	15	16	16	14
JA		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
JB		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
D		0,29	0,24	0,12	0,06	0,35	-0,06	0,65	0,12	0,29	0,53	0,18	0,35	0,12	0,12	0,12	-0,18	0,06	0,12	0,18	0,12	0,24	0,06	0,00	-0,06	0,00
Kriteria		CB	M	J	J	CB	J	SB	J	CB	SB	J	CB	J	J	J	J	J	J	J	J	M	J	J	J	J



## Lampiran 29 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No.	Responden	Jumlah Soal																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
6	6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
7	7	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
8	8	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
10	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	11	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
12	12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
13	13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
14	14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
15	15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
16	16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
17	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
18	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	19	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
20	20	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
21	21	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
22	22	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
23	23	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
24	24	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
25	25	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
26	26	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
27	27	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
28	28	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	29	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
30	30	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
31	31	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
32	32	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
33	33	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
34	34	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah Benar		29	30	32	33	11	23	17	30	25	23	27	24	30	30	32	27	15	28	13	28	16	31	32	31	28
Jumlah Siswa		34																								
Indeks Kesukaran		0,85	0,88	0,94	0,97	0,32	0,68	0,50	0,88	0,74	0,68	0,79	0,71	0,88	0,88	0,94	0,79	0,44	0,82	0,38	0,82	0,47	0,91	0,94	0,91	0,82
Kategori Soal		Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 30 Data Nilai Siswa Penentuan Sampel

**DAFTAR NILAI UH SEMESTER GENAP KELAS X C**

No	NIS	NAMA	NILAI UH ASLI
1	10573	ADIENUR MUCHLIS PRATAMA	52
2	10574	AHMAD AWALUDIN YUDHA PRASETYA	-
3	10575	ALEXA SEKAR ASMARAYAKA	56
4	10576	ANDARU DANENDRA KANUGRAHA	68
5	10577	ARDI FAQIH METARUM	56
6	10578	AULYA SAFIERA HERNITA	-
7	10579	BILAL FAQIH FADHLUR RAHMAN	-
8	10580	FARREL ANTOLINO RAMADHAN	52
9	10581	FIorentina AGUSTIN HILLARAY	44
10	10582	FITRIA PUTRI RAMADHANI	40
11	10583	GIOVAREIL PRANANTA ADIPUTRA	24
12	10584	KIRANA LARASATI	56
13	10585	KRISNAWAN SETIAWAN	24
14	10586	MISYADI	32
15	10587	MOCH BAVID IRWANDI HASANI	64
16	10588	MOHAMMAD RIDHO IKHTIAR	56
17	10589	MUHAMMAD UMAR NASIRUDIN M	40
18	10590	MUTHIATUL LUTHFIYAH	64
19	10591	NABILAH AULIYA RAHMA	64
20	10592	NAJWA JIHAN TATSBITA	80
21	10593	NARINDRA ADE PRAMARTA	60
22	10594	NAYVARA AYU FIRNANDA	36
23	10595	PUTRI EARLY AGUSTINA S	68
24	10596	REVALINA TRI AGUSTIN	76
25	10597	REYNALDO DAFFA ARYA WIJAYA	36
26	10598	RIBBY SYLVIA DHEA ANANDA	64
27	10599	RIZQIANDITA FIRMANSYAH	60
28	10600	ROBBYZAL BUDI RAHMATULLAH	60
29	10601	ROSYA YULITA	76
30	10602	SABRINA MARITZA PUTRI PRASATYA	44
31	10603	SALSABILA ZHAFIRAH TOVIANA	56
32	10604	SHANON DZAHABIYAH WAILISSA	48
33	10674	FATHI IBNU MAHFUZH	26
<b>Rata-rata</b>			<b>56</b>

Jember, 2 Mei 2023



Kurtis Sita, S.Pd

**DAFTAR NILAI UH SEMESTER GENAP KELAS X D**

No	NIS	NAMA	NILAI UH ASLI
1	10605	ALBI RAYHAN MAHENDRA	76
2	10606	ALIKA SALSABILA PUTRI WIANDRA	40
3	10607	AMELLYA ZAMIDHA	48
4	10608	ANISAH IZDIHAR CAHYA ANZANI	28
5	10609	ARDHA GUSWARA WIJAYA	76
6	10610	ATHA SYACHBARANI	56
7	10611	AZMI ROMADLANI	68
8	10612	BARAMU DITO SETYAWAN	56
9	10613	DEWI MAULIDYA TASYA	56
10	10614	DEWI SAFIRA	56
11	10615	DHAMAR NASHIF AL MURTADHO	64
12	10616	DHEANARA PUTRI DHARMA YUSA	68
13	10617	DIANI ARDHIA BTARI	68
14	10618	DIMAS RAIHAN AKBAR	56
15	10619	EKA MARDIANSYAH SYAPUTRA	56
16	10620	HABIBATUL LAIL	56
17	10621	HUBAIB SHIDDIQI	52
18	10622	M TAUFIQ HIDAYAD	44
19	10623	MANDA DAYATI	64
20	10624	MEZSYA MARIETA FADILA	68
21	10625	MOH. IBRAHIM MUSA	56
22	10626	MOH. MAHMUD HANIF	56
23	10627	MOHAMMAD AYUB SOLAH BALDANI	52
24	10628	MOHAMMAD GILANG FEBRIANSYAH	56
25	10629	MUHAMMAD NAJMI FIRDAUSI	52
26	10630	MUHAMMAD UMAR SA'ID	48
27	10631	MUHAMMAD ZULFAN NUR RAIHAAN	40
28	10632	NABIL MUTTAQIN	44
29	10633	NAILAH IZZAH	72
30	10634	NARARYA NANDA WIYUDHA	68
31	10635	RAIHANAH EL FIRDAUSI	76
32	10636	REVLIN RESLA RAMADHAN	76
Rata-rata			56

Jember, 2 Mei 2023



Kurtis Sita, S.Pd



## Lampiran 31 Output SPSS Analisis Deskriptif

**Analisis Deskriptif Hasil Belajar**

<b>Descriptive Statistics</b>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Eksperimen	65	37.00	56.00	46.7846	3.69329
Kontrol	65	1.00	2.00	1.4923	.50383
Valid N (listwise)	65				

**Analisis Deskriptif Angket Keaktifan**

<b>Descriptive Statistics</b>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kela Eksperimen	130	15.00	100.00	68.7692	23.22840
Kelas Kontrol	130	1.00	4.00	2.4846	1.12225
Valid N (listwise)	130				

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Analisis Deskriptif Uji N-Gain

### Descriptives

	Kelas		Statistic	Std. Error		
NGain_Persen	Eksperimen	Mean	73.1288	5.71123		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	61.4954		
			Upper Bound	84.7622		
		5% Trimmed Mean		76.5404		
		Median		83.3333		
		Variance		1076.397		
		Std. Deviation		32.80850		
		Minimum		-25.00		
		Maximum		100.00		
		Range		125.00		
		Interquartile Range		42.26		
		Skewness		-1.541	.409	
		Kurtosis		1.976	.798	
		Kontrol	Kontrol	Mean	57.2885	6.45155
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	44.1305
	Upper Bound			70.4466		
5% Trimmed Mean				60.7902		
Median				72.7273		
Variance				1331.921		
Std. Deviation				36.49549		
Minimum				-42.86		
Maximum				93.33		
Range				136.19		
Interquartile Range				34.69		
Skewness				-1.702	.414	
Kurtosis				2.013	.809	

## Lampiran 32 Output SPSS Uji Normalitas

**Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar****Tests of Normality**

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Siswa	Pretes Eksperimen	.106	33	.200*	.968	33	.431
	Posttes Eksperimen	.212	33	.001	.827	33	.000
	Pretes Kontrol	.111	32	.200*	.976	32	.678
	Posttes Kontrol	.378	32	.000	.648	32	.000

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

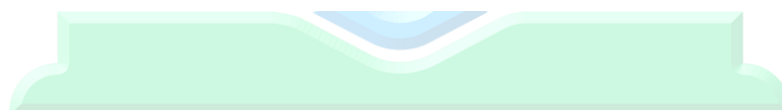
a. Lilliefors Significance Correction

**Hasil Uji Normalitas Angket Keaktifan****Tests of Normality**

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Keaktifan Belajar Siswa	Posttest Eksperimen	.159	33	.034	.948	33	.119
	Posttest Kontrol	.098	32	.200*	.976	32	.681

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

a. Lilliefors Significance Correction



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 33 Output SPSS Uji Homogenitas

## Homogen Hasil Pretest

**ANOVA**

## Hasil Belajar Siswa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	252.121	1	252.121	.748	.390
Within Groups	21237.879	63	337.109		
Total	21490.000	64			



## Homogen Angket Posttest

**ANOVA**

## Keaktifan Belajar Siswa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	109.137	1	109.137	9.001	.004
Within Groups	763.848	63	12.125		
Total	872.985	64			



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 34 Output SPSS Uji Z

## Angket Keaktifan

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Keaktifan	Equal variances assumed	.613	.437	3.000	63	.004	2.59186	.86389	.86551	4.31820
Belajar Siswa	Equal variances not assumed			3.008	61.840	.004	2.59186	.86163	.86940	4.31431

## Pretest Hasil Belajar

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Belajar Siswa	Equal variances assumed	.366	.547	.865	63	.390	3.93939	4.55523	-5.16350	13.04229
	Equal variances not assumed			.866	62.943	.390	3.93939	4.55086	-5.15494	13.03373

## Lampiran 35 Output SPSS Uji Mann Whitney U

**Hasil Uji Mann Whitney U Soal Posttest Hasil Belajar**

<b>Ranks</b>				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Hasil Belajar Siswa	Posttest Eksperimen	33	38.02	1254.50
	Posttest Kontrol	32	27.83	890.50
	Total	65		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Hasil Belajar Siswa
Mann-Whitney U	362.500
Wilcoxon W	890.500
Z	-2.215
Asymp. Sig. (2-tailed)	.027

a. Grouping Variable: Kelas



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 36 Biodata Penulis

**I. Data Pribadi**

Nama : Muhammad Juwanda  
 NIM : T20198031  
 Tempat/Tanggal Lahir : Jember/31 Maret 2001  
 Alamat : Puger Kulon –Puger– Jember  
 No Hp : 081953913872  
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
 Jurusan : Pendidikan Sains  
 Prodi : Tadris Biologi  
 Email : [Juwandamuhammad33@gmail.com](mailto:Juwandamuhammad33@gmail.com)

**II. Pendidikan Formal**

Tahun Ajaran	Sekolah/Institut	Jurusan
2006/2007	TK Siti Khadijah Tasikmalaya	-
2007/2008	SDN Nagarawangi 1	-
2010/2011	SDN Puger Kulon 1	-
2013/2014	SMPN 1 Puger	-
2016/2017	SMA Muhammadiyah 3 Jember	IPA
2022/2023	UIN KHAS Jember	Pendidikan/ Tadris Biologi

### Pengalaman Organisasi

Organisasi	Jabatan
Perisai Diri UIN KHAS Jember	Anggota Bidang Sarana dan Prasarana. Periode 2020/2021 Ketua Bidang Sarana dan Prasarana. Periode 2021/2022 Wakil Ketua Unit Periode 2022/2023
Himpunan Mahasiswa Program Studi Tadris Biologi UIN KHAS Jember	Anggota Bidang Pemberdayaan Sumber Daya Mahasiswa. Periode 2021/2022
Unit Beladiri Mahasiswa	Anggota Bidang Sarana dan Prasarana. Periode 2022/2023
Pergerekan Mahasiswa Islam Indonesia Rayon Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember	Anggota Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia Rayon Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R