

**PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP  
AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA  
SUB MATERI *ARCHAEOBACTERIA* DAN  
*EUBACTERIA* DI KELAS X MAN 5  
ACEH BESAR**

**SKRIPSI**

Diajukan Oleh:

**KHAIRUN NISA**

NIM: 281223112

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM, BANDA ACEH  
2017 M/1438H**

**PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP  
AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA  
SUB MATERI *ARCHAEOBACTERIA* DAN  
*EUBACTERIA* DI KELAS X MAN 5  
ACEH BESAR**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh

**KHAIRUN NISA**

NIM. 281223112

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh

Pembimbing I,



**Elita Agustina, M. Si**  
NIP. 197808152009122002

Pembimbing II,



**Nurasiati, M.Pd**  
NIP. 197906252005012007

**PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP AKTIVITAS  
DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA SUB MATERI  
ARCHAEOBACTERIA DAN EUBACTERIA  
DI KELAS X MAN 5 ACEH BESAR**

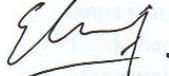
**SKRIPSI**

**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Islam**

Pada Hari/Tanggal: **Kamis, 20 Juli 2017 M**  
**26 Syawal 1438 H**

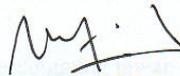
**Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi**

**Ketua,**



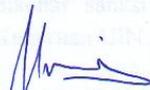
**Elita Agustina, M.Si**  
NIP. 197808152009122002

**Sekretaris,**



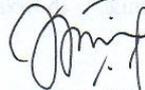
**Nurasiah, M.Pd**  
NIP. 197906252005012007

**Penguji I,**



**Mulyadi, M.Pd**  
NIP. 198212222009041008

**Penguji II,**



**Zuraidah, M. Si**  
NIP. 197704012006042002

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**

**Darussalam, Banda Aceh**



**Dr. Mujiburrahman, M.Ag**  
NIP. 197109082001121001

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khairun Nisa

Nim : 281 223 112

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : **“Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di Kelas X MAN 5 Banda Aceh.”**

Dengan ini menyatakan bahwa di dalam skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak menggunakan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 11 Juni 2017



## ABSTRAK

Keberhasilan suatu proses pembelajaran salah satunya sangat bergantung pada bagaimana peran guru dalam mengembangkan metode-metode pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif, sehingga siswa tidak pasif dalam mengikuti pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas dan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di kelas X MAN 5 Aceh Besar. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah desain *One group pre-test-post-test*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAN 5, yang terdiri dari kelas X IPA, X IPS, dan X Agama. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA yang berjumlah 20 siswa, pengambilan sampel dilakukan dengan cara *total sampling*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah pengamatan (observasi aktivitas siswa) dan tes. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data aktivitas siswa pada pertemuan I 75%, pertemuan II 82,95%, dan pertemuan III 85,93 %. Hasil analisis data diperoleh  $t_{hitung} = 8,23$ ,  $t_{tabel} = 1,73$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aktivitas belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen tergolong sangat aktif. Hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dari nilai rata-rata 43% menjadi 71,25%.

Kata Kunci: Metode Eksperimen, aktivitas belajar, dan hasil belajar siswa.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah swt. yang telah menganugerahkan ilmu pengetahuan, kesempatan, kemudahan dan kesehatan sehingga penulis telah dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada junjungan alam nabi Muhammad Saw, beserta keluarganya dan sahabatnya yang telah membawa risalah islam bagi seluruh umat manusia dalam kehidupan yang penuh kedamaian, persaudaraan, peradaban, dan ilmu pengetahuan.

Dengan rahmat dan izin Allah SWT, penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “ *Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Archaeobacteria dan Eubacteria di Kelas X MAN 5 Aceh Besar*”. Skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi dan memenuhi syarat-syarat kelengkapan akademik dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar sarjana pada jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Pada kesempatan ini penulis dengan hati yang tulus mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-sebesarannya kepada :

1. Ibu Elita Agustina M.Si (sebagai pembimbing I) dan Ibu Nurasiah, M.Pd, (sebagai pembimbing II) beliau berdua telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama penyusunan skripsi ini.

2. Bapak Dr. Mujiburrahman, M. Ag. Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
3. Terima kasih kepada ketua prodi Pendidikan Biologi dan seluruh Staf beserta Dosen prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UINAr-Raniry.
4. Kepada guru dan siswa kelas X MAN 5 Aceh Besar, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
5. Terima kasih kepada Ayahnda (Razali Idris) dan Ibunda tercinta (Nurhadia, S,Pd.I) yang memberikan kasih sayang kepada penulis serta berkat jasa beliau penulis dapat menyelesaikan mata kuliah dan juga kepada adik-adik tercinta (M.Haikal, M. Kautsar, dan Fallaya Lasqa) serta seluruh keluarga yang telah memberikan motivasi, doa dan dukungan kepada penulis.
6. Terima kasih yang tak terhingga atas semangat, motivasi dan persahabatan yang telah terjalin selama perkuliahan untuk sahabatku tercinta, Cut Nanda Mutia, Rizqi Ferdina, Ria Suwarni, Nurfatia Ozana, Azima, dan kepada seluruh sahabat seperjuangan Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2012, semua teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari sepenuhnya, bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi nantinya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT

membalas jasa baik yang telah disumbangkan oleh semua pihak. Amin ya rabbal'alam.

Banda Aceh, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SIDANG .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Hipotesis .....	7
F. Defenisi Operasional .....	7
<b>BAB II : LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
A. Metode Eksperimen dalam Pembelajaran.....	10
B. Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran .....	16
C. Hasil Belajar .....	17
D. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar. ....	18
E. Sub Materi <i>Archaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i> .....	19
<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
A. Rancangan Penelitian .....	35
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	35
C. Populasi dan Sampel .....	36
D. Teknik Pengumpulan Data.....	36
E. Instrumen Pengumpulan Data .....	37
F. Teknik Analisis Data.....	39
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
A. Hasil Penelitian .....	44
B. Pembahasan .....	51
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>59</b>
A. Kesimpulan .....	59
B. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>119</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
3.1 Tabel Rancangan Penelitian <i>Pre-experimental Design</i> .....	35
4.1 Aktivitas Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen....	44
4.2 Hasil Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode .....	49

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 <i>Halobacterium</i> .....	21
2.2 <i>Methanococcus jannaschii</i> .....	22
2.3 <i>Sulfolobus</i> .....	23
2.4 <i>Rhizobium</i> .....	25
2.5 <i>Chlamydia</i> .....	26
2.6 <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .....	26
2.7 Jumlah dan Posisi Flagel pada Bakteri .....	28
2.8 <i>Borrelia burgdorferi</i> .....	29
2.9 <i>Escherichia coli</i> .....	29
2.10 <i>Nitrosomonas</i> .....	30
4.1 Grafik Perbandingan Persentase Aktivitas Belajar Siswa pada Pertemuan Pertama, Pertemuan Kedua, dan Pertemuan Ketiga .....	48
4.2 Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata <i>Pre-test</i> dengan Nilai Rata-rata .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi .....	61
2. Surat Keterangan Izin Pengumpulan Data dari Dekan FTK UIN Ar-Raniry .....	62
3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah MAN 5 Aceh Besar.....	65
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	66
5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	84
6. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa .....	92
7. Soal <i>pre-test</i> dan Kunci Jawaban.....	96
8. Soal <i>post-test</i> dan Kunci Jawaban .....	101
9. Lembar Validasi Soal.....	106
10. Analisis Uji-t Hasil Belajar Siswa .....	111
11. Tabel Distribusi Uji-t.....	113
12. Foto Kegiatan Penelitian.....	114
13. Daftar Riwayat Hidup .....	121

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Proses belajar mengajar merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Proses belajar mengajar juga merupakan inti dari proses pendidikan formal dengan guru sebagai pemegang peranan pertama, sebagian besar hasil belajar peserta didik ditentukan oleh guru. Guru yang kompeten akan lebih mampu menciptakan lingkungan belajar yang efektif dan akan lebih mampu mengelola proses belajar mengajar, sehingga hasil belajar siswa pada tingkat yang optimal.

Melalui proses belajar mengajar, guru menempati posisi penting dan penentu berhasil tidaknya pencapaian suatu proses pembelajaran, sekaligus proses pembelajaran telah menggunakan berbagai model pendekatan dan metode yang lebih memberi peluang siswa menjadi aktif, akan tetapi kedudukan dan peranan guru tetap penting dan menentukan keterlibatan siswa secara aktif sangat ditentukan oleh kemampuan guru dalam mengajar dan penggunaan metode mengajar.<sup>1</sup>

Di dalam Al-Qur'an telah dijelaskan tentang metode yang digunakan dalam pembelajaran, seperti yang dinyatakan dalam surat An-Nahl ayat 125 yang berbunyi:

---

<sup>1</sup> Nuryani, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Universitas FKIP, 2005), h.14

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحِكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ ۗ وَجَدِّ لَهُم بِالتِّي هِيَ أَحْسَنُ ۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ  
 أَعْلَمُ بِمَن ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۗ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ ﴿١٢٥﴾

Artinya: “Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk.”(An-Nahl:125)

Makna umum dari ayat ini yaitu Nabi diperintahkan untuk mengajak kepada umat manusia dengan cara-cara atau metode yang telah menjadi tuntunan Al-Qur’an yaitu dengan cara al-hikmah, mauidhah hasanah, dan mujadalah. Metode ini telah mengilhami berbagai metode penyebaran islam maupun dalam konteks pendidikan. Dengan demikian, dalam ayat ini Allah SWT telah mengisyaratkan kepada nabi dan umatnya untuk menyampaikan ilmu pengetahuan dengan cara atau metode yang baik terlebih dalam konteks pendidikan baik pendidikan formal maupun informal.<sup>2</sup>

Kegiatan proses pembelajaran akan berhasil jika ditunjang oleh metode yang relevan, sehingga akan meningkatkan aktivitas belajar siswa. Dengan demikian guru dituntut untuk dapat melaksanakan proses belajar mengajar dan menentukan bentuk interaksi belajar yang tepat dan sesuai dengan materi yang di sampaikan.<sup>3</sup> Jika metode belajar yang digunakan tidak sesuai dengan kondisi kelas dan materi pelajaran yang disajikan, maka sulit bagi siswa untuk mencapai prestasi yang diinginkan.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan konsep belajar yang membantu guru

<sup>2</sup>Quraish Shihab., *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta:Lentera Hati,2002), h.383-385

<sup>3</sup> Hamalik, *Metode Belajar Dan Kesulitan Belajar*, (Bandung:Tarsito,2003),h.123

membuktikan teori yang diajarkan dengan melakukan percobaan, pada pendekatan ini proses pembelajaran berlangsung secara alamiah melalui kegiatan siswa, guru hanya sebagai fasilitator. Melalui metode eksperimen siswa dapat membuktikan langsung teori yang dipelajari, bukan membayangkan sehingga para siswa mampu menguatkan, memperluas dan menerapkan kemampuan dan keterampilan yang dimilikinya agar dapat memecahkan permasalahan dunia nyata, aktivitas dan hasil belajar pun tercapai.<sup>4</sup>

Sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* merupakan salah satu materi biologi yang dipelajari di kelas X dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.4 Mengidentifikasi ciri-ciri *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan manusia. 4.6. Melakukan percobaan pengamatan koloni bakteri pada medium buatan dari berbagai lokasi (ruang terbuka, tempat lembab, lingkungan bersih) dan menghubungkannya dengan penanggulungannya menggunakan desinfektan, sabun, anti, karbol, dan lain-lain serta melaporkannya dalam bentuk laporan. Berdasarkan KD tersebut, siswa sangat dituntut untuk melakukan pengamatan melalui praktikum. Oleh karena itu guru perlu menggunakan metode Eksperimen pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* agar bisa membuat siswa tertarik dan aktif mengikuti pembelajaran sehingga mencapai hasil belajar sesuai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan.

Namun sampai saat ini masih banyak kesulitan yang dihadapi pada saat proses belajar maupun praktikum, seperti kurangnya peran guru dalam menjalan

---

<sup>4</sup> Bobby Deporter, *Quantum Teaching*, (Mempraktikan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas, Bandung: Kaifa,2000),h.130

kegiatan praktikum hal tersebut disebabkan oleh kurangnya pengelolaan laboratorium sehingga hal tersebut berdampak kepada siswa yang tidak dapat melaksanakan praktikum, salah satunya seperti praktikum materi kingdom monera pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, berdasarkan hasil observasi dimana alat dan bahan untuk praktikum sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* sudah tersedia, hal ini sejalan dengan hasil wawancara yang lakukan dengan beberapa murid kelas X di MAN 5 Aceh Besar, mengatakan bahwa praktikum pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* selama ini belum pernah dipraktikkan kepada siswa, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep pembelajaran biologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga berdampak pada daya serap hasil belajar siswa.<sup>5</sup>

Selain mewawancarai siswa, peneliti juga melakukan wawancara dengan guru bidang studi biologi di MAN 5 Aceh Besar guru mengatakan bahwa telah menerapkan pembelajaran diskusi kelompok dalam belajar mengajar biologi. Akan tetapi, metode tersebut biasanya didominasi oleh siswa yang tingkat kemampuannya tinggi, sementara siswa yang tingkat kemampuannya rendah kurang berperan aktif. Akibatnya siswa yang tingkat kemampuannya rendah tetap memperoleh hasil belajar yang rendah. Nilai hasil ulangan harian siswa pada sub

---

<sup>5</sup> Hasil wawancara dengan siswa kelas X MAN Aceh Besar pada tanggal 14 Juli 2016

materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* hanya 25% mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) . KKM untuk mata pelajaran biologi berdasarkan ketetapan sekolah adalah 70.<sup>6</sup>

Berkaitan dengan hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA, Retno Nugraheni mengemukakan bahwa: pembelajaran dengan metode eksperimen memberi kontribusi yang baik terhadap tingkat pemahaman siswa pada materi daur hidup makhluk hidup yang disampaikan dan pembelajaran lebih bermakna. Melalui percobaan siswa lebih mendapatkan pengalaman secara langsung yang tertanam dalam ingatannya.<sup>7</sup>

Berkaitan dengan aktivitas belajar siswa pada materi Konduktor dan Isolator, Dewi Mayangsari mengemukakan bahwa: penerapan metode eksperimen dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa. Hal ini terbukti dengan adanya peningkatan persentase aktivitas siswa dari 65,53% dengan kategori aktif, hingga mencapai 80,6% dengan kategori sangat aktif.<sup>8</sup>

Bedasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Sub Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di Kelas X MAN 5Aceh Besar”**

---

<sup>6</sup> Hasil wawancara dengan guru bidang studi biologi MAN 5Aceh Besar

<sup>7</sup> Retno Nugraheni, Pengaruh Penggunaan Metode Eksperimen Terhadap Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas IV SD Negeri 3 Purbalingga Lor, Yogyakarta, *Skripsi*, (Yogyakarta:Universitas Negeri Yogyakarta:2014), h.82

<sup>8</sup> Dewi Mayangsari, “ Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator SDN Semboro Probolinggo” *Jurnal Edukasi UNEJ*, Vol.1, No.1 (2014), Diakses tanggal 18 Januari 2017.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah aktivitas belajar siswa dengan menggunakan metode eksperimen pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*?
2. Bagaimanakah hasil belajar siswa dengan menggunakan metode metode eksperimen pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui aktivitas belajar siswa dengan menggunakan metode eksperimen pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.
2. Untuk mengetahui hasil belajar siswa dengan menggunakan metode eksperimen pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Teoritis
  - a. Bagi guru agar menambah wawasan dan pengetahuan tentang penerapan metode eksperimen terhadap pembelajaran biologi.
2. Praktis
  - a. Memberikan informasi kepada guru dan mahasiswa tentang penerapan metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa.
  - b. Memberikan informasi kepada mahasiswa untuk dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

## E. Hipotesis

Ha : Penerapan metode eksperimen pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dapat meningkatkan hasil belajar.

Ho : Penerapan metode eksperimen pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* tidak dapat meningkatkan hasil belajar.

## F. Definisi Operasional

### 1. Penerapan

Suatu tindakan yang dilakukan baik secara individu maupun kelompok dengan maksud mencapai tujuan yang telah ditetapkan.<sup>9</sup> Penerapan yang peneliti maksud yaitu penerapan Metode eksperimen pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

### 2. Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah suatu cara mengajar, dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang suatu hal, mengamati proses serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan tersebut disampaikan ke kelas dan dievaluasikan oleh guru.<sup>10</sup> Metode eksperimen yang dimaksud dalam penelitian ini adalah melakukan percobaan untuk melihat bentuk koloni bakteri dari *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

---

<sup>9</sup> Lukman Ali, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta:Balai Pustaka, 1995), h.54

<sup>10</sup> Sayiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*, (Bandung:CV. Alfabeta, 2005), h.220

### 3. Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar siswa merupakan serangkaian kegiatan fisik atau jasmani maupun mental atau rohani yang saling berkaitan sehingga tercipta belajar yang optimal. Dalam aktivitas belajar ini siswa haruslah aktif dalam mengikuti proses belajar mengajar sehingga mampu mengembangkan potensi yang ada pada dirinya.<sup>11</sup> Aktivitas yang peneliti maksud yaitu seperti kemampuan mengamati (*visual activities*), mendengarkan (*listening activities*), gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*emosional activities*), kemampuan bertanya dan mengemukakan pendapat (*oral activities*), mempresentasikan hasil diskusi (*motor activities*), dan kemampuan membuat kesimpulan (*writing activities*).

### 4. Hasil Belajar Siswa

Hasil Belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki seorang siswa setelah siswa menerima perlakuan dari pengajar (guru) atau pengalaman belajarnya. Untuk melihat hasil belajar sudah mencapai tujuan yang telah ditetapkan atau belum maka dilakukan tes.<sup>12</sup> Hasil belajar dalam penelitian ini dapat dilihat dengan hasil tes kemampuan siswa yang dinilai dengan pre-test dan post-test. Kemudian hasil dari nilai pre-test dan post-test akan dianalisis menggunakan uji t untuk melihat nilai rata-rata dari siswa tersebut.

---

<sup>11</sup> Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta), h. 56

<sup>12</sup> E. Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional*, (Cet. VII; Bandung: Rosdakarya, 2008), h. 37.

## 5. Sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*

Secara umum, pengertian *Archaeobacteria* adalah sel-sel paling awal (kuno) yang memiliki kedekatan dengan organisme eukariotik (memiliki membran inti sel). *Archaeobacteria* merupakan organisme tertua yang hidup di bumi. Sedangkan Materi *Eubacteria* (bakteri sejati) merupakan materi yang mempelajari tentang bakteri dengan sifat prokariotik. Materi *Archaeobacteria dan Eubacteria* di jelaskan pada KD. 3.4 Mengidentifikasi ciri-ciri *Archaeobacteria dan Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan manusia. 4.6. Melakukan percobaan pengamatan koloni bakteri pada medium buatan dari berbagai lokasi (ruang terbuka, tempat lembab, lingkungan bersih) dan menghubungkannya dengan penanggulangannya menggunakan desinfektan, sabun, antiseptik, karbol, dan lain-lain serta melaporkannya dalam bentuk laporan, serta mendiskusikan hasil percobaan ke depan kelas.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Metode Eksperimen dalam Pembelajaran

##### 1. Pengertian Metode Eksperimen

Metode berasal dari bahasa Yunani *Methodos* yang berarti cara atau jalan yang ditempuh. Sehubungan dengan upaya ilmiah, maka metode menyangkut masalah kerja untuk dapat memahami objek yang menjadi sasaran ilmu yang bersangkutan. Fungsi metode berarti sebagai alat untuk mencapai tujuan.<sup>13</sup>

Metode eksperimen merupakan cara penyajian pelajaran dengan menggunakan percobaan, dengan melakukan eksperimen berarti siswa melakukan kegiatan untuk mencakup pengendalian variabel pengamatan, melibatkan perbandingan atau kontrol dan penggunaan alat-alat praktikum.<sup>14</sup> Pengalaman belajar eksperimen merupakan proses belajar yang penting untuk mempersiapkan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran biologi. Usman Basyaruddin mendefinisikan metode eksperimen (percobaan) sebagai cara pengajaran dimana guru dan siswa bersama-sama melakukan suatu latihan atau percobaan untuk mengetahui pengaruh atau akibat dari suatu proses. Dalam proses belajar mengajar dengan metode eksperimen ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati

---

<sup>13</sup> Darsono, Max. *Belajar dan Pembelajaran*, (Semarang: IKIP Semarang press, 2000), h.39

<sup>14</sup> Nuryani, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Universitas FKIP Malang, 2005), h.109

suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek keadaan atau proses tertentu. Metode ini siswa diharapkan sepenuhnya terlibat merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan data, dan memecahkan masalah. Pelaksanaan eksperimen atau percobaan tidak selalu harus dilaksanakan di dalam laboratorium.<sup>15</sup>

Metode eksperimen dapat digunakan dalam proses belajar mengajar, dimana siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek keadaan atau proses tertentu. Pelaksanaan metode eksperimen atau percobaan tidak selalu harus dilaksanakan didalam laboratorium tetapi dapat juga dilakukan pada alam sekitar seperti ruang terbuka, kamar mandi dan tempat sampah.

Penggunaan metode eksperimen akan lebih menyakinkan siswa atas suatu hal dari pada hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah dalam ingatan siswa. Penggunaan metode ini mempunyai tujuan agar siswa mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atau persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri, siswa juga dapat terlatih dalam cara berfikir yang ilmiah. Melalui metode eksperimen siswa menemukan bukti kebenaran dari teori sesuatu yang sedang dipelajarinya.

---

<sup>15</sup> Basyaruddin Usman, *Metode Pembelajaran Dalam Islam*, (Jakarta:Ciputat,2002),h..45

## 2. Langkah-langkah Metode Eksperimen

Pelaksanaan metode eksperimen ada beberapa langkah yang harus diperhatikan, yaitu:

### a. Persiapan

1. Menetapkan tujuan eksperimen.
2. Mempersiapkan berbagai alat, bahan, dan tempat yang diperlukan.
3. Memberi penjelasan kepada siswa tentang alat serta bahan yang akan digunakan dalam eksperimen, mengontrol urutan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan hal-hal yang perlu di catat.
4. Mempertimbangkan apakah eksperimen dilaksanakan sekaligus untuk seluruh peserta didik atau bergantian.
5. Memperhatikan tata tertib/peraturan terutama tentang alat dan bahan.
6. Menjelaskan tentang apa yang harus diperhatikan, tahapan, dan bahaya.
7. Memperhitungkan alokasi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan eksperimen.

### b. Pelaksanaan eksperimen

1. Memberikan apersepsi yang sesuai dengan karakteristik materi Pada waktu eksperimen dilakukan, peserta didik memperhatikan dan mengalami proses eksperimen, mendiskusikan gejala yang timbul.
2. Eksplorasi materi dan tujuan pembelajaran.
3. Penjelasan tujuan eksperimen,
4. Pembagian lembar kegiatan siswa dan bahan eksperimen.
5. Pembimbing pelaksanaan eksperimen.

6. Pengamatan dan pengumpulan data eksperimen.
  7. Penarikan kesimpulan.
  8. Penerapan hasil eksperimen.
  9. Pelaporan hasil eksperimen.
  10. Pemantapan hasil eksperimen.
  11. Refleksi pembelajaran eksperimen.
  12. Pemberian tes evaluasi.<sup>16</sup>
- c. Tindak lanjut eksperimen
1. Mendiskusikan berbagai masalah yang ditemukan selama eksperimen.
  2. Menyiapkan kembali peralatan yang digunakan dalam keadaan rapi dan bersih.

### **3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Metode Eksperimen**

Belajar merupakan suatu proses yang kompleks, yang dilihat dari segi banyaknya unsur yang mempengaruhi kegiatan pembelajaran tersebut. Dalam proses pembelajaran, siswa memiliki kepribadian yang unik, mental yang berbeda untuk pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diharapkan oleh guru, serta memiliki motivasi belajar yang tidak sama.

Unsur utama yang mempengaruhi metode eksperimen adalah tujuan kondisi atau situasi yang terlihat langsung bagi terjadinya proses belajar, termasuk sarana belajar. Unsur-unsur yang mempengaruhi metode eksperimen adalah: (1)

---

<sup>16</sup> Roestiyah, N.K, *Strategi Belajar mengajar*, (Jakarta:Rineka cipta,2001), h.85

intelegensi siswa, (2) sikap pribadi siswa, (3) bakat siswa, (4) motivasi guru yang mencakup metode pembelajaran yang digunakan (5) lingkungan sekolah.<sup>17</sup>

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi metode eksperimen adalah sebagai berikut:

- a. Ada minat, usaha dan konsentrasi yang tinggi sehingga peneliti secara continue bisa mengikuti berlangsungnya proses eksperimen.
- b. Setiap pengamatan harus bisa diulang beberapa kali dalam kondisi yang sama.
- c. Peneliti harus mampu secara sengaja mengubah syarat-syarat kunsional dan situasional untuk menimbulkan variable gejala-gejala tertentu.<sup>18</sup>

#### **4. Kelebihan dan kekurangan Metode Eksperimen**

Metode eksperimen merupakan salah satu metode yang efektif digunakan dalam pembelajaran sains, akan tetapi setiap penggunaan metode terdapat beberapa keunggulan atau kelebihan dari metode tersebut namun tidak terlepas dari kekurangan, dimana tidak semua materi dapat diterapkan pada satu metode. Berikut diuraikan tentang kelebihan dan kekurangan penggunaan metode eksperimen:

---

<sup>17</sup> Muhibbudin, *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru*, (Jakarta: Remaja Rosda Karya,2008), h. 132.

<sup>18</sup> Nursalam dan Feri Efendi, *Pendidikan Dalam Keperawatan*, (Jakarta: Salemba Medika,2001),h.115

1. Kelebihan Metode Eksperimen
  - a. Anak didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi, suatu sikap yang dituntut dari ilmuwan.
  - b. Anak didik memperoleh pengalaman dan keterampilan dalam melakukan eksperimen.
  - c. Siswa terlibat aktif mengumpulkan fakta dan informasi yang diperlukan untuk percobaan.
  - d. Anak didik dapat mengalami sendiri suatu proses atau kejadian.
  - e. Membuat anak didik lebih percaya akan kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya.
  - f. Dapat membina siswa untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia.<sup>19</sup>
2. Kekurangan Metode Eksperimen
  - a. Metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi.
  - b. Metode ini memerlukan berbagai fasilitas dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh.
  - c. Menuntut ketelitian, keuletan dan ketabahan.

---

<sup>19</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), h.84

- d. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor tertentu yang berada di luar jangkauan.<sup>20</sup>

## B. Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar siswa merupakan serangkaian kegiatan fisik atau jasmani maupun mental atau rohani yang saling berkaitan sehingga tercipta belajar yang optimal.<sup>21</sup> Aktivitas belajar sering dirasakan sebagai sesuatu yang membosankan, tidak menarik, bahkan pada beberapa siswa dinilai sebagai mencemaskan. Adanya perasaan cemas, takut, dan khawatir akan menghambat terjadinya proses berpikir dan daya ingat yang baik.<sup>22</sup>

Banyak jenis aktivitas belajar yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah. Aktivitas belajar siswa tidak cukup hanya mendengarkan atau mencatat seperti model yang terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Aktivitas belajar itu banyak sekali macamnya, maka para ahli mengklasifikasikan atas macam-macam aktivitas tersebut. Beberapa diantaranya sebagai berikut:

1. *Visual activities*, yang termasuk di dalamnya ini membaca, mempraktekkan, demonstrasi, percobaan.
2. *Oral activities*, seperti: menyatukan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi.

---

<sup>20</sup> *Ibid*.....h.84

<sup>21</sup> Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta), h. 56

<sup>22</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2003), h.10

3. *Listening activities*, seperti: mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
4. *Writing activities*, seperti: menulis cerita, karangan, laporan, angket.
5. *Drawing activities*, seperti: menggambar, membuat grafis, peta diagram.
6. *Motor activities*, seperti: melakukan aktivitas, membuat konstruksi, metode, permainan, berkebun, berternak.
7. *Mental activities*, seperti: memecahkan soal, menganalisa, mengingat, mengambil keputusan.
8. *Emotional activities*, seperti: merasa bosan, bergembira, bersemangat, berani, tenang, gugup.<sup>23</sup>

Dengan demikian aktivitas pembelajaran di sekolah sangat bervariasi. Guru hendaknya dapat memotivasi peserta didik agar aktivitas dalam pembelajaran dapat optimal. Dengan demikian, proses belajar akan lebih dinamis dan tidak membosankan.

### **C. Hasil Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

#### **a. Hasil belajar**

Belajar merupakan suatu proses yang dapat menghasilkan perubahan tingkah laku, dimana pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, kegemaran, sikap seseorang terbentuk dan berkembang disebabkan oleh kegiatan belajar. Perubahan

---

<sup>23</sup> Sardiman, A.M. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada), h.100

tingkah laku tersebut dapat diamati dengan adanya interaksi antara individu dan lingkungannya.<sup>24</sup>

Umumnya hasil belajar diharapkan adalah pelajar yang memiliki pengetahuan, keterampilan dan kecakapan berfikir yang baik. Dengan kata lain hasil belajar merupakan nilai yang dicapai oleh siswa dengan kemampuan maksimal setelah belajar. Pada penelitian ini hasil belajar adalah skor yang diperoleh siswa setelah melakukan aktivitas belajar.

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Tinggi rendahnya hasil belajar siswa yang dicapai oleh seseorang dalam belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berhubungan antara satu sama lain. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa digolongkan menjadi dua golongan, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.<sup>25</sup>

a. Faktor internal

Faktor internal yaitu keadaan jasmani dan rohani siswa. Faktor internal yang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa tidak terlepas dari aspek fisiologis dan psikologis. Aspek fisiologis misalnya kesehatan tubuh. Sedangkan aspek psikologis adalah:

1. Kemampuan, kemampuan untuk menunjang prestasi belajar siswa yaitu meliputi intelektual/intelejensi, emosional, sosial, bakat dan motoric.

---

<sup>24</sup> Kasnun, dkk, Jurnal Pendidikan dan Kemasyarakatan. *Jurnal Tarbiyah STAIN Ponogoro* (Puwokerto: Cendekia, 2007), Vol. 5, h. 254

<sup>25</sup> Slameto, *Proses Belajar dalam Sistem Kredit Semester (SKS)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1991), h.56

2. Motivasi belajar siswa, motivasi merupakan keinginan/dorongan untuk berbuat atau belajar. Motivasi meliputi dua hal, yaitu: mengetahui apa yang akan dipelajari dan memahami mengapa hal tersebut perlu dipelajari. Motivasi mengandung tiga komponen pokok, yaitu menggerakkan (menimbulkan kekuatan pada individu, memimpin seseorang untuk bertindak dengan cara tertentu), mengarahkan, dan menopang tingkah laku manusia.<sup>26</sup>

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal yaitu faktor lingkungan social dan faktor lingkungan nonsosial. Lingkungan sosial seperti keluarga, guru, teman-teman sekolah, tetangga, masyarakat dan lain-lain dapat mempengaruhi hasil belajar seorang siswa. Sifat orang tua dapat membawa dampak baik ataupun buruk terhadap kegiatan belajar dan hasil yang dicapai siswa. Kelalaian orang tua dalam memerhatikan kegiatan anak dapat berefek buruk menyebabkan anak malas belajar dan berperilaku menyimpang. Sedangkan faktor yang termasuk lingkungan nonsosial yaitu: gedung sekolah, letak rumah, alat-alat belajar, cuaca dan waktu untuk belajar.<sup>27</sup>

**D. Sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria***

Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* adalah salah satu materi biologi yang diajarkan di kelas X SMA/MAN pada semester ganjil. Adapun Kompetensi

---

<sup>26</sup> M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya,2007), h. 72

<sup>27</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*, (Jakarta:Rineka Cipta,2003), h.54

Dasar (KD), yaitu: KD. 3.4 Mengidentifikasi ciri-ciri *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan manusia. Dengan indikatornya 3.4.1 Menjelaskan pengertian *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, 3.4.2 Mengidentifikasi ciri-ciri dan bentuk *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, 3.4.3 Menjelaskan Pengelompokan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, 3.4.4 Menggambarkan struktur sel bakteri, 3.4.5 Menjelaskan peranan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dalam kehidupan sehari-hari. 4.6. Melakukan percobaan pengamatan koloni bakteri pada medium buatan dari berbagai lokasi (ruang terbuka, tempat lembab, lingkungan bersih) dan menghubungkannya dengan penanggulangannya menggunakan desinfektan, sabun, antiseptik, karbol, dan lain-lain serta melaporkannya dalam bentuk laporan, dengan indikatornya 4.6.1 Melaporkan hasil pengamatan terhadap *archaeobacteria* dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis.

1. Sub materi *Archaeobacteria*

- a. Pengertian *Archaeobacteria*

Secara umum, pengertian Archaeobacteri adalah sel-sel paling awal (kuno) yang memiliki kedekatan dengan organisme eukariotik (memiliki membran inti sel). Istilah ***Archaeobacteria*** berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *archaio* yang berarti kuno. *Archaeobacteria* merupakan organisme tertua yang hidup di bumi. *Archaeobacteria* hidup dengan lingkungan ekstrem yang diduga lingkungan kehidupan awal di bumi. *Archaeobacteria* disebut juga dengan bakteri purba.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Widayati, S, *Biologi SMA dan MA Kelas X* (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 290.

### b. Ciri-ciri *Archaeobacteria*

Bakteri *Archaeobacteria* memiliki ciri-ciri sel yang bervariasi. Ciri-ciri dasar sel bakteri *Archaeobacteria* antara lain:

1) Bersifat anaerob

Mampu hidup di tempat yang kotor, dan halofil ekstrem, saluran pencernaan manusia atau hewan, lingkungan beragam, termoplastik pada suhu tinggi atau lingkungan asam, tempat sampah

2) Menghasilkan gas metan dari sumber yang sederhana

3) Dinding sel yang bukan berupa peptidoglikan

4) Mikroskopik

5) Bersifat uniseluler/prokariotik

6) Hidup dengan soliter atau koloni

7) Bentuk yang bervariasi seperti spiral, bulat, batang dan tidak beraturan

8) Bereproduksi dengan membentuk tunas, membelah diri, dan secara aseksual (fragmentasi).<sup>29</sup>

### c. Jenis-Jenis *Archaeobacteria*

1) *Archaeobacteria* Halofil

*Archaeobacteria* ini ditemukan di lingkungan berkadar garam tinggi. Contohnya adalah *Halobacterium* yang dapat tumbuh optimum pada kadar garam setinggi 20-30 persen. Jika konsentrasi garam turun, sel *Halobacterium* mengalami lisis sehingga rusak dan mati.

---

<sup>29</sup>Istamar Syamsuri, dkk, *Biologi Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2007), h.112



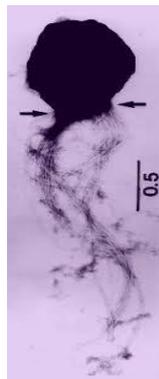
Gambar 2.1 *Halobacterium*<sup>30</sup>

## 2) *Archaeobacteria* Metanogen

*Archaeobacteria* metanogen memperoleh energi dari metabolisme yang mengubah senyawa karbon dioksida dan hidrogen menjadi gas metana. Senyawa yang dapat diubah menjadi metana oleh organisme ini antara lain methanol, asam formiat, asam asetat, dan metal alamin. Dalam dekomposisi senyawa organik misalnya selulosa, pati, protein, asam amino, lemak, dan alkohol *Archaeobacteria* metanogen membutuhkan bakteri anaerob lain yang dapat mengubah senyawa itu menjadi karbon dioksida dan hidrogen. Semua *Archaeobacteria* metanogen bersifat anaerobik. *Archaeobacteria* jenis ini sering ditemukan pada sisa-sisa tanaman yang membusuk secara anaerobik. Bakteri ini juga ditemukan hidup di tanah, kolam, dan di saluran pencernaan hewan ruminansia. *Archaeobacteria* metanogen berperan penting pada degradasi limbah di unit pengolahan limbah. Contoh *Archaeobacteria* metanogen adalah *Metanococcus*, *Metanobacter*, dan *Metanomicrobium*.

---

<sup>30</sup>Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2014), h.98



Gambar 2.2 *Methanococcus jannaschii*<sup>31</sup>

### 3) *Archaeobacteria* Termofil

*Archaeobacteria* ini dapat hidup di lingkungan bersuhu relatif tinggi, lebih tinggi daripada suhu yang ditolerir *Eubacteria*, yaitu mencapai suhu 80°-110°C. Suhu setinggi ini biasanya dijumpai di tempat pembuatan kompos, sumber air panas, dan daerah geothermal di laut dalam. *Thermus aquaticus* ditemukan di perairan yang suhunya mencapai 79°C. Beberapa jenis *Archaeobacteria* termofil lain bergantung pada keberadaan sulfur dalam metabolismenya. Contoh *Archaeobacteria* termofil adalah *Sulfolobus*, *Termoplasma*, *Pyrodictium*, dan *Termococcus*.<sup>32</sup>



Gambar 2.3 *Sulfolobus*<sup>33</sup>

<sup>31</sup> Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 2*. Jakarta: Erlangga,2003), h.89

<sup>32</sup> Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003), h.89

<sup>33</sup> Sylvia S. Mader, *Biologi*, (London:Higher Education,2006), h.325

## 2. Materi *Eubacteria*

### a. Pengertian *Eubacteria*

Secara umum, pengertian *Eubacteri* (bakteri) adalah organisme uniseluler (bersel satu) dengan tidak memiliki membran inti sel (prokariotik) yang umumnya tidak berklorofil pada dinding selnya. Istilah ***Eubacteria*** berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata eu, yang berarti sejati.

*Eubacteria* meliputi sebagian besar organisme prokariotik yang hidup dimanapun (kosmolipit). *Eubacteria* disebut juga dengan Bacteria atau bakteri.

### b. Ciri-ciri *Eubacteria*

Bakteri *Eubacteria* memiliki ciri-ciri sel yang bervariasi. Ciri-ciri dasar sel bakteri *Eubacteria* antara lain: umumnya tidak berklorofil, bentuk yang bervariasi, tidak memiliki membran inti atau prokariotik, berukuran antara 1 s/d 5 mikron, hidupnya secara parasit atau bebas (kosmolipit) / patogen, bersifat uniseluler (bersel satu).<sup>34</sup>

### c. Jenis-Jenis *Eubacteria* (Bakteri)

*Eubacteria* memiliki beragam jenis yang dikelompokkan dalam karakteristik dinding sel, berdasarkan jumlah letak dan flagela, berdasarkan cara hidup antara lain sebagai berikut.

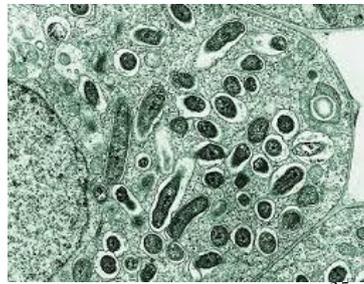
1) Bakteri Gram Positif adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna violet dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal. Contoh bakteri gram negatif:

- Bakteri ungu, bersifat fotoautotrof dan tidak menghasilkan oksigen.

---

<sup>34</sup> Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta:Erlangga, 2013), h.157

- *Enterobakteria*, antara lain bakteri pengurang yang hidup di tumbuhan membusuk serta bakteri yang ada di tubuh manusia.
- *Vibrio*, terutama hidup di lautan sebagai bioluminesensi. Contohnya *Vibrio cholera*.
- *Rhizobium*, hidup bersimbiosis di bintil akar tumbuhan legum dan mampu melakukan fiksasi nitrogen.



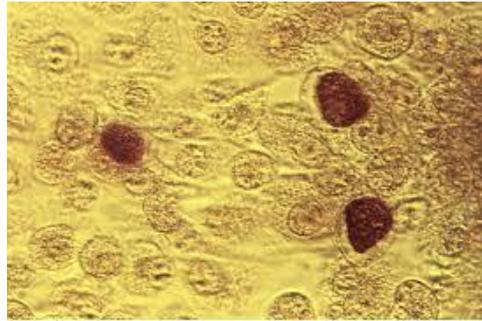
Gambar 2.4 *Rhizobium*<sup>35</sup>

- *Pseudomonad*, bersifat heterotrof dan menghasilkan pigmen non fotosintetik. Bakteri ini menyebabkan penyakit pada tumbuhan hewan, dan manusia.
- *Azotobakteria*, hidup di tanah dan memfiksasi nitrogen dalam kondisi aerobik
- *Riketsia*, bakteri kecil yang berbentuk batang. Beberapa spesie bersifat patogen pada manusia dan hewan
- *Mixobakteria*, menyekresikan lendir dan bergerak dengan cara meluncur

---

<sup>35</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

- *Klamidia*, dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan dan mengambil energi dari inangnya, sehingga disebut dengan sifat parasit tinggi. Contoh : *Chlamydia trachomati* penyebab penyakit kebutaan.



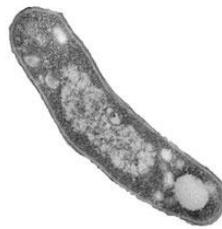
Gambar 2.5 *Chlamydia*

- *Spiroseta*, bakteri berbentuk spiral dengan dinding sel yang fleksibel. Kelompok bakteri ini bergerak dengan struktur yang mirip flagela yang disebut dengan *filamen aksial*. Contoh *Treponema pallidum*.
- *Cyanobacteria*, bakteri fotosintetik yang hidup di danau, kolam renang, dan lain-lain. Sebagian spesies bakteri ini juga memfiksasi nitrogen.

2) **Bakteri Gram Negatif** adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna merah, dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis. Contoh bakteri gram positif adalah sebagai berikut.

- *Aktinobakteria*, sifatnya agak mirip fungi. Bakteri ini memiliki peptidoglikan pada dinding selnya serta tidak memiliki selaput inti. Contohnya: beberapa genus *Streptomyces* yang dapat menghasilkan antibiotik streptomisin

- *Streptokokus*, hidup di mulut dan saluran pencernaan manusia dan hewan lain
- *Mikobakteria*, mengandung senyawa lilindi dinding selnya. Contohnya : *Mycobacterium tuberculosis* penyakit TBC.



Gambar 2.6 *Mycobacterium tuberculosis* <sup>36</sup>

- *Klostridium*, bersifat anaerobik. Contohnya: *Clostridium tetani* penyebab tetanus dan *Clostridium botulinum* penyebab penyakit botulinum.
- *Stafilokokus*, biasanya hidup di hidung dan kulit. Bakteri ini termasuk bakteri patogen oportunistik yang menyebabkan penyakit bila sistem kekebalan tubuh inang sedang menurun
- Bakteri asam laktat, mampu memfermentasi gula dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhirnya. Bakteri ini hidup secara alami di mulut dan vagina manusia.

### 3) Bakteri tidak ber dinding Sel

Mikoplasma. bakteri ini hidup di tanah dan saluran air, beberapa bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan. Beberapa spesies hidup di saluran mukus manusia tetapi tidak menyebabkan penyakit.

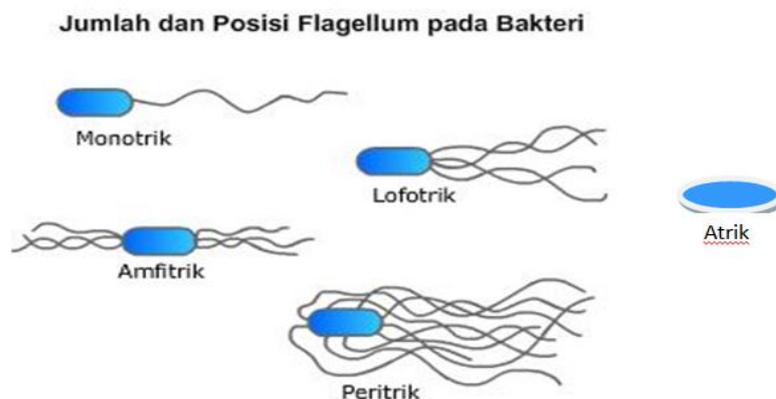
---

<sup>36</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

a) Jenis-Jenis bakteri berdasarkan jumlah dan letak flagela

Setiap sel bakteri memiliki jumlah flagela yang berbeda. Berdasarkan jumlah dan letak flagela bakteri dibedakan menjadi 4 yaitu:

- Bakteri monotrik adalah bakteri yang mempunyai satu flagela pada salah satu ujung selnya.
- Bakteri amfitrik adalah bakteri yang kedua ujung selnya masing-masing mempunyai satu flagella.
- Bakteri lofotrik adalah bakteri yang pada salah satu ujung selnya memiliki beberapa flagella.
- Bakteri peritrik, adalah bakteri yang pada seluruh permukaan tubuhnya terdapat flagella.



Gambar 2.7 Jumlah dan Posisi Flagel pada Bakteri<sup>37</sup>

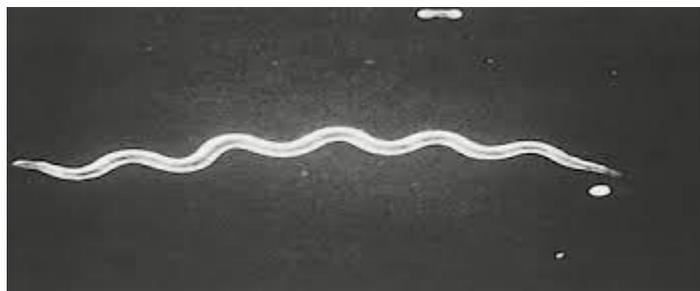
b) Jenis-jenis Bakteri berdasarkan cara hidup

Berdasarkan cara hidupnya, bakteri dapat dibedakan menjadi bakteri heterotrof dan autotrof, antara lain sebagai berikut:

<sup>37</sup> Irnangingtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta:Erlangga,2014), h.102

**a. Bakteri Heterotrof** adalah bakteri yang mendapatkan makanan berupa senyawa organik dari organisme lainnya. Umumnya bakteri ini tidak berklorofil. Kehidupan ini sangat tergantung pada bahan organik yang ada di sekitarnya, karena bakteri tersebut tidak bisa mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik.

- Bakteri Parasit adalah bakteri yang mendapatkan makanan dari tubuh organisme lain yang ditumpanginya. Contohnya: Famili Spirochaetaceae (parasit dalam usus moluska bercangkang dua). Familia Treponemataceae (parasit pada vertebrata dan manusia). Contoh lain: *Borrelia burgdorferi*, *Borrelia recurrentis* yang hidup pada hewan manusia, dan *Borrelia novyi*.



Gambar 2.8 *Borrelia burgdorferi*<sup>38</sup>

Bakteri Saprofit adalah bakteri yang kebutuhan makanannya diperoleh dari sisa-sisa organisme yang telah mati. Bakteri jenis ini dapat merombak bahan organik menjadi bahan anorganik. Perombakan bahan organik menjadi bahan anorganik terjadi melalui fermentasi atau respirasi. Proses perombakan ini biasanya menghasilkan gas-gas: CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, dan NH<sub>3</sub>. Contoh bakteri saprofit adalah *Escherichia coli*, *Thibacillus denitrificans*, *Desulfovrio*

<sup>38</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

*desulfuricans*, *Metanobacterium omelianski* dan *Methanobacterium ruminatum*, *Clostridium sporageus*.



Gambar 2.9 *Escherichia coli*<sup>39</sup>

- Bakteri Patogen adalah bakteri parasit yang menimbulkan penyakit pada hospes/inang yang dihinggapi. Contohnya: *Salmonella thyphosa*, *Vibrio comma*, *Clostrididum tetani*, *Yersina pestis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium leprae*, *Treponema pallidum*, *Neisseria meningitidis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Pseudomonas cattelae*, *P. Solanacearum*, *Mycobacteriu bovis*, *M. avium*.
- Bakteri apatogen adalah bakteri yang tidak menimbulkan penyakit pada inangnya, contohnya: *Escherichia coli* dan *Streptomyces griseus*.

**b. Bakteri Autotrof** adalah bakteri yang dapat membuat makanan sendiri dari senyawa anorganik. Proses pengubahan dapat terjadi dengan dua cara antara lain sebagai berikut.

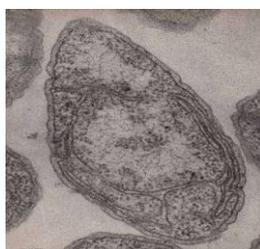
- Fotoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari atau melalui proses fotosintesis. Golongan bakteri fotoutotrof atau bakteri fotosintetik terdiri atas bakteri hijau dan bakteri ungu. Bakteri hijau memiliki pigmen

---

<sup>39</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

hijau yang disebut dengan *bakterioviridin* atau *bakterioklorofil*, sedangkan bakteri ungu memiliki pigmen ungu, merah atau kuning. Pigmen ini disebut dengan *bakteriopurpurin*.

- Kemoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi kimia. Contoh bakteri jenis kemoautotrof adalah *Nitrosococcus*, *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis*, dan *Nitrospira*.



Gambar 2.10 : *Nitrosomonas*<sup>40</sup>

#### E. Perbedaan *Archaeobacteri* dan *Eubacteri* (Bakteri)

Faktor Pembeda	Archaeobacteri	Bakteri
Nukelus	Prokariota	Prokariota
Dinding Sel	Tidak mengandung peptidoglikan	Mengandung peptidoglikan
Lipid membrane	Beberapa hidrokarbon	Hidrokarbon tak bercabang
RNA polymerase	Beberapa jenis	Satu jenis
Intron (bagian gen yang bukan untuk pengkodean)	Ada beberapa gen	Tidak ada
Responsterhadap antibiotic streptomisin dan kloramfe	Pertumbuhan tidak menghambat	Pertumbuhan menghambat

Tabel perbedaan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*

<sup>40</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

F. Peranan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dalam kehidupan sehari-hari

a) Peranan *Archaeobacteria* bagi kehidupan Manusia

a) Peran menguntungkan

Bakteri yang menguntungkan antara lain bakteri yang berperan sebagai pengurai bangkai dan sampah, membantu pencernaan makanan, berperan dalam industri makanan, penghasil antibiotik, dan bakteri yang dapat membunuh serangga hama. Bakteri yang menguntungkan ini telah banyak dikembangkan untuk tujuan komersial. Contohnya bakteri *Methanobacterium* Berperan dalam proses pembusukan sampah dan kotoran hewan sehingga menghasilkan energi alternatif metana berupa biogas.

b) Peran merugikan

*Archaeobacteria* dapat merusak makanan yang diawetkan dengan garam dan dapat menyebabkan cepatnya pembusukan pada ikan laut.

b. Peranan *Eubacteria* bagi kehidupan Manusia

a) Peran menguntungkan

Bakteri menghasilkan antibiotik seperti tirotrisin, basitrasin, streptomisin, teramisin, dan polimiksin yang berguna dalam pengobatan. Beberapa jenis bakteri dimanfaatkan secara luas untuk membuat bahan organik dan makanan seperti keju, asam asetat, dan berbagai asam amino. Berikut ini adalah beberapa contoh bakteri yang menguntungkan.

- 1) Pembusukan (penguraian) sisa-sisa makhluk hidup. Contohnya adalah *Escherichia coli*.

- 2) Pembuatan makanan dan minuman hasil fermentasi. Contohnya adalah *Acetobacter* pada pembuatan asam cuka, *Lactobacillus bulgaricus* pada pembuatan yoghurt, *Acetobacter xylinum* pada pembuatan Nata de Coco dan *Lactobacillus casei* pada pembuatan keju dan yoghurt.
- 3) Berperan dalam siklus nitrogen sebagai bakteri pengikat nitrogen, yaitu *Rhizobium leguminosorum* yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman kacang-kacangan dan *Azotobacter chlorococcum*.
- 4) Penghasil antibiotik. Contohnya adalah *Bacillus polymyxa* penghasil antibiotik polymyxin B untuk pengobatan infeksi bakteri Gram negatif, *Bacillus subtilis* penghasil antibiotik untuk pengobatan infeksi bakteri Gram positif, *Streptomyces griseus* penghasil antibiotik streptomisin untuk pengobatan bakteri gram negatif termasuk bakteri penyebab TBC dan *Streptomyces rimosus* penghasil antibiotik tetrasiklin untuk berbagai infeksi bakteri.
- 5) Penelitian rekayasa genetika dalam berbagai bidang. Sebagai contoh, dalam bidang kedokteran dihasilkan obat-obatan dan produk kimia bermanfaat yang disintesis oleh bakteri, misalnya enzim, vitamin dan hormon.
- 6) Pembuatan zat kimia, misalnya aseton dan butanol oleh *Clostridium aceto-butylicum*.
- 7) Penghasil biopestisida, yaitu pestisida yang dihasilkan oleh makhluk hidup, seperti yang dihasilkan oleh *Bacillus thuringiensis*.

b) Peran merugikan

Banyak bakteri yang bersifat merugikan karena menimbulkan penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan. Bakteri juga menyebabkan banyak kerusakan pada makanan, bahan pangan, dan menghasilkan toksin/racun. Berikut ini contoh beberapa jenis bakteri yang merugikan

- 1) Pembusukan makanan. Contohnya *Clostridium botulinum*.
- 2) Penyebab penyakit pada manusia. Contohnya *Mycobacterium tuberculosis* (penyebab penyakit TBC), *Vibrio cholera* (penyebab penyakit kolera atau muntaber), *Clostridium tetani* (penyebab penyakit tetanus) dan *Mycobacterium* (penyebab penyakit lepra).
- 3) Penyebab penyakit pada hewan. Contohnya *Bacillus anthrax* (penyebab penyakit antraks pada sapi).
- 4) Penyebab penyakit pada tanaman budidaya. Contohnya *Pseudomonas solanacearum* (penyebab penyakit pada tanaman tomat, lombok, terung dan tembakau), serta *Agrobacterium tumefaciens* (penyebab tumor pada akar tanaman).
- 5) Penyebab penyumbatan pipa air yang terbuat dari besi. Bakteri ini dikenal sebagai bakteri besi karena dapat mengubah senyawa besi yang terlarut di dalam air menjadi senyawa berbentuk endapan, sehingga dapat menyumbat aliran air dalam pipa besi.

6) Penyebab keroposnya pipa-pipa besi. Bakteri yang menyebabkan hal ini adalah bakteri sulfur, karena ia mampu mengubah pipa-pipa besi menjadi asam sulfat.<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> Siti Laila, *Biologi dalam Kehidupan Jilid 1*, (Bogor:Yudhistira,2006),h.134

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *pre eksperimen*. *Pre eksperimen* merupakan jenis penelitian yang tidak mencukupi semua syarat-syarat dari suatu percobaan yang sesungguhnya.<sup>42</sup> Hal ini terjadi karena tidak ada kelas kontrol dan hanya terdapat satu kelas yang mempelajari mata pelajaran biologi di sekolah tersebut. Desain penelitian yang digunakan adalah desain *One Group Pre-test-Post-test*. Rancangan penelitian dapat diperhatikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 *Pre-test Post-test Design*

Pengukuran ( <i>Pre-test</i> )	Perlakuan <i>(test)</i>	Perlakuan ( <i>Post-test</i> )
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Keterangan:

- X = Pelatihan (perlakuan)
- O<sub>1</sub> = Pengamatan atau pengukuran
- O<sub>2</sub> = Kinerja siswa setelah pelatihan<sup>43</sup>

##### B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas X MAN 5 Aceh Besar. Penelitian di lapangan dilakukan pada bulan Mei 2017, selama tiga kali pertemuan.

---

<sup>42</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h.110

<sup>43</sup> Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Kencana, 2011), h.114

### C. Populasi dan Sampel

Salah satu hal yang paling penting dalam penelitian adalah menentukan subjek yang akan diteliti, karena penelitian bertujuan untuk mengambil kesimpulan tentang subjek tersebut secara keseluruhan, maka dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas X MAN 5 yang terdiri dari kelas X IPA, X IPS, dan X Agama. Yang menjadi sampel dalam penelitian ini yaitu kelas seluruh siswa X IPA yang terdiri dari 20 siswa.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling merupakan teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi.<sup>44</sup> Alasan mengambil total sampling karena menurut Sugiyono (2007) jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya.

### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengamati setiap kejadian yang sedang berlangsung dan mencatatnya dengan alat observasi tentang hal-hal yang akan diamati atau diteliti.<sup>45</sup>

Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengamati aktivitas di kelas dan di laboratorium meliputi *visual activities*, *oral activities*, *listening activities*, *writing activities*, *mental activities* selama proses pembelajaran

---

<sup>44</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2007), h. 55

<sup>45</sup> Wina Sanjaya, *Penelitian Tindakan Kelas*, (Jakarta: Kencana, 2010), h. 86

berlangsung, dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada saat proses belajar mengajar berlangsung.

## 2. Tes

Tes merupakan cara yang dipergunakan atau prosedur yang perlu ditempuh dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian soal (pertanyaan yang harus dijawab) atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) sehingga atas dasar data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut dapat melambangkan pengetahuan atau keterampilan siswa sebagai hasil dari kegiatan belajar mengajar.<sup>46</sup> Tes dilakukan secara dua tahap yaitu pre-tes yang berupa tes awal dan pos-tes yang berupa tes akhir setelah proses pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dengan menggunakan metode eksperimen setelah proses pembelajaran (evaluasi), tes di validasi menggunakan anates.

## E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data sehingga lebih mudah dalam pengolahan data. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa

Untuk mengetahui aktivitas belajar siswa selama pembelajaran dengan metode eksperimen dilakukan observasi dengan panduan Lembaran Observasi

---

<sup>46</sup> Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta:Raja Grafindo Persada,2007),h.6

Aktivitas Siswa (LOAS) yang telah disediakan oleh peneliti, yang berisi aktivitas-aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran dengan penerapan metode eksperimen. Aktivitas belajar siswa meliputi: *visual activities*, *oral activities*, *listening activities*, *writing activities*, *mental activities*.

Kriteria pemberian skor pada tingkat kemampuan siswa pada lembar observasi adalah sebagai berikut:

- Tingkat kemampuan 4 (sangat aktif) jika semua siswa mampu dalam mengamati (*visual activities*), mendengarkan (*listening activities*), gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*mental activities*), kemampuan bertanya dan mengemukakan pendapat, mempresentasikan hasil diskusi (*oral activities*), dan kemampuan membuat kesimpulan (*writing activities*).
- Tingkat kemampuan 3 (aktif) jika sebagian siswa mampu mengamati (*visual activities*), mendengarkan (*listening activities*), gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*mental activities*), mempresentasikan hasil diskusi (*oral activities*), dan kemampuan membuat kesimpulan (*writing activities*).
- Tingkat kemampuan 2 (kurang aktif) jika hanya satu atau dua orang siswa yang aktif mampu mengamati (*visual activities*), gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*mental activities*), mempresentasikan hasil diskusi (*oral activities*).
- Tingkat kemampuan 1 (tidak aktif) jika tidak ada siswa yang mampu mengamati (*visual activities*), mendengarkan (*listening activities*),

gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*mental activities*), kemampuan bertanya dan mengemukakan pendapat, mempresentasikan hasil diskusi (*oral activities*), dan kemampuan membuat kesimpulan (*writing activities*).

## 2. Soal tes

Soal tes yang diberikan yaitu yang berkaitan dengan materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Soal yang digunakan yaitu *pre test* dan *post test*. Tes berbentuk pilihan ganda (*multiple chose*) sebanyak 20 soal, setiap butir soal bernilai 1, sehingga jumlah skor yang diperoleh siswa adalah dengan menghitung banyaknya butir soal yang dijawab benar.

## F. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitiannya. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian dapat dilakukan perhitungan seperti dalam uraian berikut:

### 1. Analisis aktivitas Siswa

Data aktivitas belajar siswa diperoleh melalui pengamatan secara langsung dari dua observer terhadap aktivitas belajar selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen. Data aktivitas belajar tersebut dicatat pada lembar observasi dengan memberikan tanda *ceklist* (✓) berdasarkan tingkat kemampuan siswa sebagai berikut:

Tingkat kemampuan 4 (sangat aktif), 100% apabila 20 siswa yang aktif

Tingkat kemampuan 3 (aktif), 75% apabila 15 siswa yang aktif

Tingkat kemampuan 2 (kurang aktif), 50% apabila 10 siswa yang aktif

Tingkat kemampuan 1 (tidak aktif). 25% apabila 5 siswa yang aktif

Setelah diperoleh skor mentah dari dua observer selanjutnya akan dianalisis untuk mengolah skor menjadi nilai. Nilai tersebut akan dianalisis ke dalam persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan:

- P = Angka persentase yang dicari  
 F = Jumlah skor aktivitas yang teramati selama proses belajar mengajar  
 N = Jumlah skor aktivitas keseluruhan  
 100 = Bilangan tetap<sup>47</sup>

Data yang diperoleh dari hasil aktivitas belajar siswa, kemudian ditetapkan kriterianya, dalam hal ini kriteria kategori hasil aktivitas belajar siswa bisa dilihat sebagai berikut:

81% - 100% (Aktivitas siswa sangat aktif).

61% - 80% (Aktivitas siswa aktif).

41% - 60% (Aktivitas siswa kurang aktif).

0 - 40% (Aktivitas siswa tidak aktif).<sup>48</sup>

Dengan diperolehnya angka persentase, maka dapat diketahui kriteria aktivitas yang dicapai oleh siswa dengan menggunakan metode eksperimen.

## 2. Analisis hasil belajar siswa

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data maka langkah berikutnya adalah mengolah data sesuai dengan pendekatan penelitian, karena

---

<sup>47</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: RajaGrafindo Perdata,2008), h.43

<sup>48</sup>Riduwan. *Dasar-Dasar Statistika*, (Bandung:Alfabeta,2011),h. 41

data yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data mentah yang belum memiliki makna yang berarti sehingga data agar dapat lebih bermakna dan dapat memberikan gambaran nyata mengenai permasalahan yang diteliti, data tersebut harus diolah terlebih dahulu, sehingga dapat memberikan arah untuk pengkajian lebih lanjut.

#### Analisis skor

$$\text{Skor} = \frac{B}{N} \times 100 \text{ (skala 0-100)}$$

Keterangan:

B = Skor soal yang dijawab benar

N = Jumlah skor sempurna / total

Selanjutnya skor hasil tes tersebut dihitung rata-ratanya, serta menghitung nilai *gain* antara *pre-test* dan *post-test*. Selanjutnya dilakukan pengolahan data tes awal, tes akhir dan nilai *gain* dengan menggunakan rumus uji statistik sebagai berikut:

$$Md = \frac{\sum d}{n}$$

Keterangan:

Md : Mean dari perbedaan *pre-test* dengan *post test*

$\sum d$  : Jumlah *Gain* (selisih antara *post-test* dan *pre-test*)

n : Subjek pada sampel

Setelah diperoleh perbedaan nilai dari *pre-test* dan *post test* selanjutnya dihitung menggunakan rumus:

$$\sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}$$

Keterangan :

$\sum X^2 d$  : Jumlah kuadrat deviasi

$\sum d$  : Jumlah *gain* (selisih antara *post-test* dan *pre-test*)

n : Subjek pada sampel

Selanjutnya untuk Perhitungan uji t adalah sebagai berikut pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}$$

Keterangan:

Md : Mean dari perbedaan pre-test dengan post test

Xd : Deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum X^2 d$  : Jumlah kuadrat deviasi

N : Subjek pada sampel

Db : derajat bebas, (ditentukan dengan N-1)<sup>49</sup>

Hasil  $t_{hitung}$  tersebut kemudian dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Kriteria pengujian hipotesis jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ , maka hipotesis tersebut diterima. Hasil  $t_{hitung}$  tersebut kemudian dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Untuk membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  maka perlu dicari terlebih dahulu derajat kebebasan (d.b) dengan menggunakan rumus:

$$d.b = (n-1)$$

keterangan:

d.b : derajat bebas

n : subjek pada sampel

Kriteria pengujian hipotesis jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ , maka hipotesis tersebut diterima. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

---

<sup>49</sup> Sukardi, *Metodelogi Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, (Jakarta: Bumi Aksara,2004), h.86

$H_a$ : Penerapan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

$H_0$ : Penerapan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran dengan Menggunakan Metode Eksperimen.

Pengamatan terhadap keadaan kelas dengan menggunakan lembar observasi yang dilakukan oleh dua observer. Analisis keadaan kelas dalam pembelajaran merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam menentukan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Data aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di kelas X MAN 5 Aceh Besar dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Aktivitas Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen pada Pertemuan I.

Pertemuan I								
No	Aktivitas yang diamati	Aspek yang dinilai		O1	O2	Rata-rata	%	Kategori
(1)		(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	<i>Visual activities</i>	Mengamati gambar	<i>Archaeobacteria</i>	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
2		Mengamati video dokumenter tentang pembuatan Nata de coco.		3	3	3	75	Aktif
3	<i>Writing activities</i>	Mencatat hal-hal penting selama proses menonton video.		3	3	3	75	Aktif
4	<i>Mental activities</i>	Menyelesaikan soal LKPD yang diberikan guru		3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
5	<i>Listening activities</i>	Mendengarkan presentasi kelompok lain.		3	3	3	75	Aktif
6		Mendengarkan penjelasan dan instruksi yang diberikan guru.		4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
7		Bertanya dan menjawab pertanyaan dalam		3	3	3	75	Aktif

8	<i>Oral activities</i>	pembelajaran Berdiskusi dengan teman untuk menjawab LKPD yang di berikan guru	3	3	3	75	Aktif
9		Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.	2	2	2	50	Kurang aktif
10	<i>Mental activities</i>	Mempresentasikan hasil diskusi kepada seluruh kelas.	3	3	3	75	Aktif
11		Siswa mengambil kesimpulan dan menyimpulakn di depan teman lainnya.	2	3	2,5	62,5	Aktif
Total						75	Aktif

Sumber: Hasil Penelitian (2017).

Keterangan: O1= Observer 1

O2= Observer 2

Berdasarkan Tabel 4.1 maka dapat dilihat bahwa dari aspek *visual activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%) dan aktif (75%). *Writing activities* sudah mencapai kategori aktif (75%). *Mental activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%), aktif (75%), namun ada juga yang masih kurang aktif (50%), hal ini disebabkan karena waktu yang diberikan guru tidak dimanfaatkan dalam menanggapi hasil presentasi diskusi dan mengambil kesimpulan. *Listening activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%) dan aktif (75%). *Oral activities* sudah mencapai kategori aktif (75%). Adapun nilai aktivitas yang diperoleh siswa pada pertemuan pertama yaitu 75 (61%-80%) dalam kategori aktif.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Aktivitas Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen pada Pertemuan II

Pertemuan II								
No	Aktivitas yang diamati	Aspek yang dinilai		O1	O2	Rata-rata	%	Kategori
(1)		(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1		Mengamati	gambar	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
	<i>Visual activities</i>	Mengamati	video	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
2		dokumenter	tentang pembuatan Nata de coco.					
3	<i>Writing activities</i>	Mencatat hal-hal penting		4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
			selama proses menonton video.					
4	<i>Mental activities</i>	Menyelesaikan soal LKPD		3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
			yang diberikan guru.					
5	<i>Listening activities</i>	Mendengarkan presentasi		4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
			kelompok lain.					
6	<i>Listening activities</i>	Mendengarkan penjelasan		4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
			dan instruksi yang diberikan guru.					
7	<i>Oral activities</i>	Bertanya dan menjawab		3	3	3	75	Aktif
			pertanyaan dalam pembelajaran					
8	<i>Oral activities</i>	Berdiskusi dengan teman		3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
			untuk menjawab LKPD yang di berikan guru					
9		Menanggapi hasil presentasi		3	3	3	75	Aktif
			diskusi kelompok lain					
10	<i>Mental activities</i>	Mempresentasikan hasil		3	3	3	75	Aktif
			diskusi kepada seluruh kelas.					
11		Siswa mengambil		3	3	3	75	Aktif
			kesimpulan dan menyimpulakn di depan teman lainnya					
Total							82,95	Sangat aktif

Keterangan: O1= Observer 1  
O2= Observer 2

Berdasarkan Tabel 4.2 maka dapat dilihat maka dari aspek *visual activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Writing activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Mental activities* sudah mencapai

kategori aktif (75%). *Listening activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Oral activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). Adapun nilai aktivitas yang diperoleh siswa pada pertemuan kedua yaitu 82,95 (81%-100%) dalam kategori sangat aktif.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Aktivitas Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen pada Pertemuan Ketiga.

Pertemuan III							
No	Aktivitas yang dimati	Indikator Aktivitas	O1	O2	Rata-rata	%	Kategori
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	<i>Listening activities</i>	Mendengarkan penjelasan dan intruksi yang diberikan guru.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
2		Mendengarkan presentasi kelompok lain.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
3	<i>Visual activities</i>	Memperhatikan penjelasan kinerja.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
4		Memperhatikan presentasi kelompok lain.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
5	<i>Mental activities</i>	Menyelesaikan LKPD yang diberikan guru.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
6		Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
7	<i>Oral activities</i>	Bertanya dan menjawab pertanyaan dalam pembelajaran.	3	3	3	75	Aktif
8	<i>Writing activities</i>	Mencatat kesimpulan hasil pembelajaran.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
Total						85,93	Sangat aktif

Sumber: Hasil Penelitian (2017).

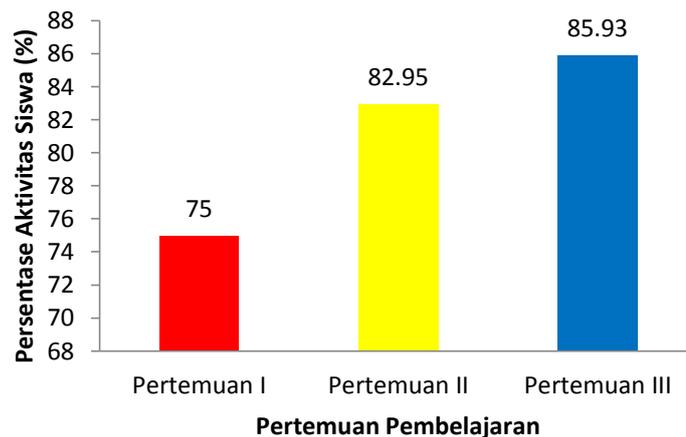
Keterangan: O1= Observer 1

O2= Observer 2

Berdasarkan Tabel 4.3 maka dapat dilihat bahwa dari aspek *listening activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Visual activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%) dan aktif (75%). *Mental activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Oral activities* sudah mencapai kategori aktif (75%). *Writing activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%) dan

aktif (75%). Adapun nilai aktivitas yang diperoleh siswa pada pertemuan ketiga yaitu 85,93% (81%-100%) dalam kategori sangat aktif.

Rekapitulasi persentase peningkatan rata-rata hasil aktivitas belajar siswa dari pertemuan I, II, dan III dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar. 4.1 Perbandingan Persentase Aktivitas Belajar Siswa pada Pertemuan I, Pertemuan II, dan Pertemuan III.

Berdasarkan Gambar 4.1 rata-rata aktivitas belajar siswa meningkat, terlihat dari pertemuan I, II, dan III terjadi peningkatan. Hal tersebut berarti penerapan metode pembelajaran terutama pada materi *Archaeobacteria* dan *eubacteria* dan juga tanggapan siswa sangat positif. Berdasarkan hasil observasi tersebut penggunaan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* aktivitas belajar siswa meningkat. Aktivitas siswa meningkat pada indikator *listening activities*, *visual activities* dan *mental activities*, dimana pada pertemuan I yaitu 75% (65%-80%) dengan kategori aktif, pertemuan II yaitu 82,95% (81%-100%) dengan kategori sangat aktif, pertemuan III yaitu 85,93 (81%-100%) dengan kategori sangat aktif.

## 2. Hasil Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen pada Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* Di Kelas X MAN 5 Aceh Besar.

Hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen diperoleh dengan menganalisis soal hasil tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen dilihat pada Tabel 4.2.

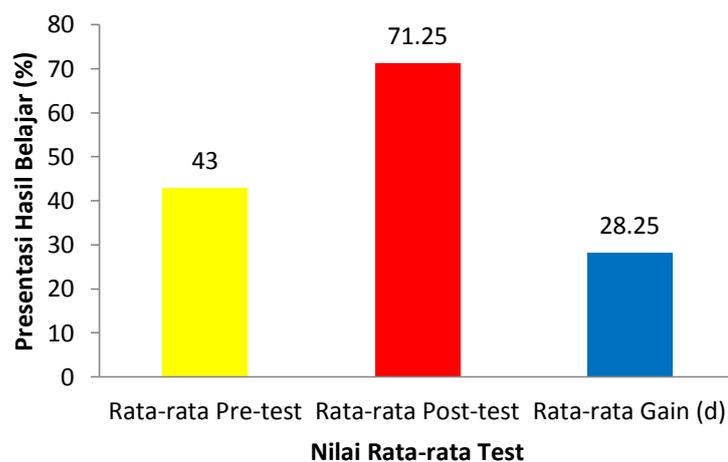
Tabel 4.2 Hasil Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen

No	Kode Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain (d)	d <sup>2</sup>
1	X1	40	50	10	100
2	X2	55	70	15	225
3	X3	45	75	30	900
4	X4	40	80	40	1600
5	X5	15	40	25	625
6	X6	25	75	50	2500
7	X7	35	80	45	2025
8	X8	20	75	55	3025
9	X9	40	60	20	400
10	X10	50	85	35	1225
11	X11	50	75	25	625
12	X12	60	65	5	25
13	X13	75	80	5	25
14	X14	55	60	5	25
15	X15	40	80	40	1600
16	X16	50	70	20	400
17	X17	35	75	40	1600
18	X18	45	85	40	1600
19	X19	50	70	20	400
20	X20	35	75	40	1600
<b>Jumlah Total</b>		<b>860</b>	<b>1425</b>	<b>565</b>	<b>20525</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>43</b>	<b>71,25</b>	<b>28,25</b>	<b>1,026</b>

Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa rata-rata nilai *pre-test* adalah 43, sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 71,25 dengan rata-rata gain 28,25. Dilihat dari nilai *pre-test*, hanya terdapat satu siswa yang mencapai KKM 70. Nilai *pre-test* yang paling rendah yaitu 15 sedangkan nilai *pre-test* yang tinggi 75.

Sedangkan pada nilai *post-test* hanya 5 siswa yang tidak mencapai KKM dari 20 siswa, nilai *post-test* yang paling rendah yaitu 40 dan nilai *post-test* yang tertinggi 85. Nilai *pre-test* dilakukan untuk melihat kemampuan awal siswa pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Nilai *post-test* dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan yang dicapai siswa setelah berakhirnya penyampaian pelajaran pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Nilai *gain* berfungsi untuk melihat selisih antara nilai *post-test* dan *pre-test*, yang bertujuan untuk menjawab hipotesis. Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas X IPA dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar. 4.2. Perbandingan Persentase Hasil Belajar Siswa.

Berdasarkan Gambar. 4.2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* yang diperoleh oleh siswa adalah 43, sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 71,25. Berdasarkan Gambar 4.2 dapat kita lihat bahwa, siswa mengalami peningkatan kemampuan dalam menjawab soal tentang materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Nilai *pre-test* dilakukan untuk melihat kemampuan awal siswa Pada saat *pre-test* siswa memperoleh nilai rendah tetapi setelah diajarkan dengan

menggunakan metode eksperimen siswa mengalami peningkatan terhadap hasil belajar dan lebih memahami materi yang diajarkan. Selanjutnya nilai rata-rata tersebut dianalisis menggunakan uji t dengan taraf signifikan sebesar 5% (0,05).

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t, menunjukkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa berbeda dengan selisih nilai rata-rata yaitu 28,25. Nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh adalah 8,23, sedangkan nilai  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan 0,05 dengan derajat bebas 19 yaitu 1,73 (dapat dilihat pada lampiran 12), dimana  $t_{hitung} > t_{tabel}$  adalah  $8,23 > 1,70$  sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di kelas X MAN 5 Aceh Besar.

## **B. Pembahasan**

### **1. Aktivitas Belajar Siswa dengan Menggunakan Metode Eksperimen pada Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *visual activities* pertemuan I (75%), pertemuan II dan III (87,5%) terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan karena adanya media slide dan video dokumenter yang ditampilkakan oleh guru, yang dimana selama ini siswa jarang menggunakan media slide dan video dokumenter tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Budi, yang menunjukan adanya peningkatan yang signifikan dari siklus I ke siklus II pada aspek *visual activities*. Pada aktivitas memperhatikan percobaan, secara klasikal aktivitas siswa mencapai 88% dan termasuk kriteria aktivitas sangat tinggi, karena siswa lebih semangat dan aktif

memperhatikan percobaan yang dijelaskan oleh guru dan dilakukan oleh kelompoknya.<sup>50</sup>

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *Writing activities* pertemuan I (75%) pertemuan II dan III (87,5%), terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan penggunaan media slide yang telah ditampilkan sehingga siswa lebih semangat untuk mencatat materi yang dibelajarkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Budi menyimpulkan aktivitas belajar siswa pada siklus I tergolong rendah, dan terjadi peningkatan pada siklus II hal ini menunjukkan antusias siswa ketika mengikuti proses pembelajaran. Hal ini kemungkinan siswa lebih termotivasi dengan adanya penggunaan media yang bervariasi. Pada saat guru menjelaskan materi, siswa menyimak dengan seksama dan mencatat hal yang dianggap penting.

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *mental activities* pertemuan I (50%), pertemuan II (75%), dan pertemuan III (87,5%), terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan karena siswa masih merasa kurang percaya diri dengan apa yang telah dilakukan, sehingga dengan penggunaan metode eksperimen ini siswa lebih terlihat aktif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Suherman mengatakan dengan adanya keterlibatan siswa belajar secara langsung akan meningkatkan interaksi siswa dalam mempelajari materi dan memahami materi

---

<sup>50</sup> Budi Hartono, "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas V Semester I SDN Besuki Situbondo, *Skripsi*, 2014. Diakses Tanggal 12 Juni 2017.

ajar. Kondisi ini dapat meningkatkan semangat siswa dalam mengemukakan pendapat atau berbicara.<sup>51</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *listening activities* pertemuan I (75%), pertemuan II dan III (87,5%), terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan karena adanya penggunaan metode eksperimen dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Dewi yaitu mendengarkan penjelasan guru pada saat menggunakan metode eksperimen pada siklus I dan pada siklus II. Hal ini sesuai dengan penelitian Dewi Mayangsari yaitu terjadi peningkatan persentase aktivitas belajar siswa- siswa dari siklus I ke siklus II. Persentase aktivitas siswa secara klasikal pada siklus I dengan kategori aktif, dan pada siklus II dengan kategori sangat aktif.<sup>52</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *oral activities* pertemuan I dan III (75%), sedangkan pertemuan II (87,5%), terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan karena beberapa siswa sudah terbiasa dalam melaksanakan kerja kelompok, dan ada sebagian siswa yang telah menanggapi hasil presentasi kelompok lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Peduk Rintayati yaitu aktivitas belajar dalam bentuk diskusi di antara teman, mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru,

---

<sup>51</sup> Suherman, "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X-B SMAN 1 Stabat" *Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran Fisika*, Vol.3 (2011), Diakses tanggal 24 Juli 2017.

<sup>52</sup> Dewi Mayangsari, "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator SDN Semboro Probolinggo Tahun Pelajaran 2012/2013" *Jurnal Edukasi Unej*, Vol 1 (I), (2014), Diakses Tanggal 12 Juni 2017

dan lain sebagainya dimana semua aktivitas itu bertujuan untuk memberikan peran aktif kepada siswa dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, besar harapannya seorang siswa benar-benar aktif akan memperoleh aktivitas yang baik.<sup>53</sup>

Hasil pengamatan pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga terlihat beberapa aktivitas tergolong sangat aktif, seperti aktivitas mengamati gambar *Archaeobacteria*, menyelesaikan soal LKPD yang diberikan guru, mendengarkan penjelasan dan instruksi yang diberikan guru, mengamati video dokumenter tentang pembuatan Nata de coco, mencatat hal-hal penting selama proses menonton video, mendengarkan presentasi kelompok lain, berdiskusi dengan teman untuk menjawab LKPD yang diberikan guru, hal ini disebabkan karena penerapan metode eksperimen yang dimana peserta didik terlibat sangat aktif mengumpulkan fakta dan informasi yang diperlukan untuk percobaan.

Aktivitas menanggapi hasil presentasi kelompok lain pada pertemuan pertama tergolong kurang aktif, hal ini dikarenakan siswa masih malu dan kurang berani berbicara dalam kelas. Namun, mengalami peningkatan pada pertemuan kedua menjadi aktif. beberapa aktivitas yang tergolong aktif, seperti bertanya dan menjawab pertanyaan dalam pembelajaran, menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain, mempresentasikan hasil diskusi kepada seluruh kelas, siswa mengambil kesimpulan dan menyimpulkan di depan teman lainnya, hal ini disebabkan karena siswa masih kurang percaya diri terhadap apa yang telah siswa lakukan tersebut.

---

<sup>53</sup> Peduk Rintayati, "Meningkatkan Aktivitas Belajar (*active learning*) Siswa Berkarakter Cerdas dengan Pendekatan Sains Teknologi (STM)" *Skripsi*, 2009. Diakses Tanggal 12 Juni 2017

Nilai rata-rata persentase aktivitas siswa pada pertemuan pertama, pertemuan kedua dan pertemuan ketiga berbeda (dapat dilihat pada Gambar 4.1). Aktivitas belajar yang diperoleh siswa pada pertemuan pertama 75%, pertemuan kedua 82,95%, dan pertemuan ketiga 85,93%.

Penelitian Dewi menjelaskan aspek *listening activities* mengalami peningkatan dimana pra siklus 83,33%, siklus I 86,11%, dan siklus II mencapai 97,22%. *Writing activities* pra siklus 86,11%, Siklus I 86,11% dan meningkat pada siklus II 94,44%, *motor activities* pra siklus 69,44%, siklus I 83,33%, dan siklus II meningkat mencapai 94,44%, *oral activities* pra siklus 64,81%, pada siklus I 77,78%, dan siklus II 94,44%. Dari data yang ada maka ditarik kesimpulan bahwa semua aspek *listening activities*, *writing activities*, *motor activities*, dan *oral activities* mengalami peningkatan dan target pencapaian indikator keberhasilan 90% sudah tercapai.<sup>54</sup>

Aktivitas belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen meningkat atau lebih baik dari pertemuan pertama ke pertemuan ketiga. Peningkatan aktivitas yang terjadi karena metode pembelajaran eksperimen dapat membuat siswa berperan sangat aktif. Siswa yang sebelumnya terbiasa pasif akan terpaksa berpartisipasi aktif agar diterima oleh anggota kelompoknya. Berdasarkan Penelitian Jeffry menjelaskan siswa yang memiliki aktivitas tinggi

---

<sup>54</sup> Dewi Riyanti, Peningkatan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Pemeliharaan Bahan Tekstil dengan Metode Pembelajaran Tipe *Team Asisted Individualization* SMK 6 Yogyakarta (2012), *Skripsi*, Diakses tanggal 4 Juni 2017.

<sup>54</sup> Jeffry Handhika, "Pembelajaran Fisika Melalui Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Aktivitas dan Perhatian Mahasiswa", *Jurnal JP2F*, Vol.1(1),(2010), h.17, diakses pada 18 Mei 2017

akan memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada siswa yang memiliki aktivitas rendah. Siswa yang memiliki aktivitas tinggi memiliki hasil 82%, sedangkan mahasiswa yang memiliki aktivitas rendah memiliki hasil 52%.

## **2. Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Metode Eksperimen pada Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa, terdapat perbedaan nilai rata-rata *pre-test* dan nilai rata-rata *post-test*. Nilai rata-rata *pre-test* adalah 43, sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 71,25 dengan selisih nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* yaitu 28,25 (dapat dilihat pada Gambar 4.2). Berdasarkan hasil penelitian, dari 20 siswa hanya satu orang siswa yang tuntas pada nilai *pre-test*, sedangkan pada nilai *post-test* hanya 5 siswa yang mendapat nilai di bawah KKM dari 20 siswa, berdasarkan pengamatan peneliti, hal tersebut terjadi karena tingkat pemahaman siswa berbeda-beda, artinya tidak semua siswa dapat menerima materi yang disampaikan dengan metode eksperimen, ada yang dapat memahaminya dan ada pula yang kurang memahami materi yang disampaikan. Selain itu, dari tidak lulusnya 5 siswa tersebut adalah karena pada saat mengikuti pelajaran siswa tersebut terlihat pasif, baik itu dalam berdiskusi maupun presentasi kelompok.

Peningkatan (*gain*) didapat dari selisih nilai *post-test* dan nilai *pre-test*. Karena hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah pembelajaran maka hasil belajar yang dimaksud yaitu peningkatan yang dialami siswa. Analisis *gain* bertujuan untuk menjawab hipotesis.

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t, menunjukkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa berbeda dengan selisih nilai rata-rata yaitu 28,25. Nilai  $t_{hitung}$

yang diperoleh adalah 8,23, sedangkan nilai  $t_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikan 0,05 dengan derajat bebas 19 yaitu 1,73, artinya  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti penerapan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Berdasarkan analisis data tentang hasil belajar siswa pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* terjadi peningkatan, hal ini sesuai dengan penelitian Mulyani menjelaskan bahwa penerapan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan ternyata ada peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini.<sup>55</sup>

Uraian di atas, menunjukkan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen meningkat atau lebih baik. Peningkatan hasil belajar terjadi karena metode eksperimen memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran. Metode eksperimen memberikan kesempatan untuk siswa saling belajar, hal ini pada akhirnya berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

Sesuai dengan penelitian Saepuloh menjelaskan bahwa hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik dan afektif mengalami peningkatan setelah diterapkannya metode pembelajaran eksperimen. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar aspek psikomotorik dan aspek afektif pada siklus I sebesar 65,6

---

<sup>55</sup> Mulyani. "Penggunaan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar tentang Rangkaian Listrik Seri dan Paralel Pembelajaran IPA pada Siswa Kelas VI SD Negeri 3 Karanggaduh Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek", *Jurnal Pendidikan Profesional*, Vol.4(3), (2015), h. 53, diakses pada 18 Mei 2017

(kurang terampil) dan 67,9 (baik). Sedangkan pada siklus II aspek psikomotorik dan aspek afektif sebesar 92,9 (sangat terampil) dan 86,1 (sangat baik).<sup>56</sup>

Peningkatan hasil belajar siswa juga terjadi karena mengamati objek dan melakukan sesuatu percobaan atau eksperimen, maka dapat mengembangkan kemampuan berfikir akan memudahkan siswa dalam memahami materi yang diberikan. Hal ini sesuai dengan teori menurut Djamarah bahwa metode eksperimen

mampu memberikan kondisi belajar yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir dan kreativitas secara optimal.<sup>57</sup>

---

<sup>56</sup>Saepuloh, Dede Suhayat, "Penerapan Metode Pembelajaran Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Listrik Dasar Otomotif", *Jurnal Of Mechanical Enaineerina Education*, Vol.3 (2), (2016), h. 262, diakses pada 18 Mei 2017.

<sup>57</sup> Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta,2002), h.33

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Bedasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan tentang metode eksperimen terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di MAN 5 Aceh Besar, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aktivitas belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen tergolong sangat aktif (81,29%).
2. Penerapan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X MAN 5 Aceh Besar.

#### **B. Saran-saran**

Bedasarkan kesimpulan maka penulis mengemukakan beberapa saran, yaitu:

1. Guru bidang studi hendaknya dapat memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang memuaskan seperti yang telah direncanakan.
2. Guru-guru khususnya bidang studi biologi dapat memilih metode eksperimen sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh metode eksperimen pada materi Biologi lainnya, tetapi dengan menggunakan dua kelas sehingga hasil yang didapatkan lebih bervariasi.
4. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat memperhatikan manajemen waktu dalam pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudijono, 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*, Jakarta: RajaGrafindo Perdata.
- Anas Sudjono, 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta:Raja Grafindo Persada.
- Basyaruddin Usman, 2002. *Metode Pembelajaran Dalam Islam*, Jakarta:Ciputat.
- Bobby Deporter, 2000. *Quantum Teaching*, Mempraktikan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas, Bandung: Kaifa.
- Budi Hartono, 2014 “Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas V Semester I SDN Besuki Situbondo, *Skripsi*. Diakses Tanggal 12 Juni 2017.
- Campbell, N.A, dkk. 2003. *Buku Biologi edisi kelima-jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N.A, dkk. 2003. *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Darsono, Max. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*, Semarang: IKIP Semarang press.
- Dewi Mayangsari, 2014“ Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator SDN Semboro Probolinggo” *Jurnal Edukasi UNEJ*, Vol.1, No.1 Diakses tanggal 18 Januari 2017.
- Dewi Riyanti, 2012. Peningkatan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Pemeliharaan Bahan Tekstil dengan Metode Pembelajaran Tipe *Team Asisted Individualization* SMK 6 Yogyakarta, *Skripsi*, Diakses tanggal 4 Juni 2017.
- Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, 2002. *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- E. Mulyasa, 2008. *Menjadi Guru Profesional*, Cet. VII; Bandung: Rosdakarya.
- Hamalik, 2003. *Metode Belajar Dan Kesulitan Belajar*, Bandung:Tarsito.
- Irnaningtyas, 2014. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta: Erlangga.
- Istamar Syamsuri, dkk, 2007. *Biologi Kelas X*, Jakarta: Erlangga, 2007.

- Jeffrey Handhika, 2017 “Pembelajaran Fisika Melalui Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Aktivitas dan Perhatian Mahasiswa”, *Jurnal JP2F*, Vol.1(1), diakses pada 18 Mei 2017
- Juliansyah Noor, 2011. *Metodologi Pnelitian*, Jakarta:Kencana, 2011.
- Kasnun, dkk,2007. Jurnal Pendidikan dan Kemasyarakatan. *Jurnal Tarbiyah STAIN Ponogoro*, Puwokerto: Cendekia.
- Lukman Ali, 1995. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta:Balai Pustaka.
- M. Ngalim Purwanto, 2007. *Psikologi Pendidikan*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Meici Masita, 2012. “Peningkatan Aktivitas Siswa Pada Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Kontekstual”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1(1), Diakses Tanggal 12 Juni 2017.
- Muhibbudin, 2008. *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru*, (Jakarta: Remaja Rosda Karya.
- Mulyani. 2015.”Penggunaan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar tentang Rangkaian Listrik Seri dan Paralel Pembelajaran IPA pada Siswa Kelas VI SD Negeri 3 Karanggaduh Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek”, *Jurnal Pendidikan Profesional*, Vol.4(3), diakses pada 18 Mei 2017
- Nursalam dan Feri Efendi, 2001. *Pendidikan Dalam Keperawatan*, Jakarta: Salemba Medika.
- Nuryani, 2005.*Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Malang: Universitas FKIP Malang.
- Peduk Rintayati, 2009. “Meningkatkan Aktivitas Belajar (*active learning*) Siswa Berkarakter Cerdas dengan Pendekatan Sains Teknologi (STM)” *Skripsi*, Diakses Tanggal 12 Juni 2017
- Quraish Shihab, 2002. *Tafsir Al-Misbah*, Jakarta:Lentera Hati.
- Retno Nugraheni, Pengaruh Penggunaan Metode Eksperimen Terhadap Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas IV SD Negeri 3 Purbalingga Lor, Yogyakarta, *Skripsi*, (Yogyakarta:Universitas Negeri Yogyakarta:2014), h.82
- Riduwan. 2011. *Dasar-Dasar Statistika*, Bandung:Alfabeta.
- Roestiyah, N.K, 2001. *Strategi Belajar mengajar*, Jakarta:Rineka cipta.

- Saepuloh, Dede Suhayat, 2016. "Penerapan Metode Pembelajaran Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Listrik Dasar Otomotif", *Jurnal Of Mechanical Enaineerina Education*, Vol.3 (2), diakses pada 18 Mei 2017.
- Sardiman, A.M *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Sayiful Sagala, 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*, Bandung:CV. Alfabeta.
- Siti Laila, 2006. *Biologi dalam Kehidupan Jilid 1*, Bogor:Yudhistira.
- Slameto, 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*, Jakarta:Rineka Cipta.
- Slameto, 1991. *Proses Belajar dalam Sistem Kredit Semester (SKS)*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Sri Hidayati dan Slamet, 2007. *Sains Biologi*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono,2011. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta.
- Sukardi, 2004. *Metodelogi Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Suryo Subroto, 2002. *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Syaiful Bahri Djamarah, 2005. *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Sylvia S. Mader,2006. *Biologi*, London:Higher Education.
- Widayati, S, 2009. *Biologi SMA dan MA Kelas X* (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wina Sanjaya, 2010. *Penelitian Tindakan Kelas*, Jakarta:Kencana.







## Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KURIKULUM 2013****A. Identitas Sekolah**

Sekolah	: MAN 5 Aceh Besar
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas / Semester	: X/ 1
Topik	: <i>Archaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i>
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI.2 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

KI.3 Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4 Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di

sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### C. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ dan sistem dalam tubuh manusia, dengan cara menjaga serta memeliharanya menurut ajaran agama yang dianutnya.

#### **Indikator :**

- 1.1.1. Menunjukkan sikap ilmiah dalam setiap tindakan.
- 2.1 Berprilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, disiplin, jujur, teliti, cermat; tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) secara gotong-royong, kerjasama, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 2.1.1. Menjaga dan menyayangi lingkungan sekitar.
- 3.4. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan Archaeobacteria dan Eubacteria berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.

#### **Pertemuan pertama**

- 3.4.1. Menjelaskan pengertian dari *Archaeobacteria*
- 3.4.2. Mengidentifikasi ciri-ciri *Archaeobacteria*
- 3.4.3. Menjelaskan jenis-jenis *Archaeobacteria*
- 3.4.4. Menjelaskan peranan *Archaeobacteri* dalam kehidupan sehari

#### **Pertemuan Kedua dan Ketiga**

- 3.4.1 Menjelaskan pengertian dari *Eubacteria*
- 3.4.2 Mengidentifikasi ciri-ciri *Eubacteria*
- 3.4.2 Menjelaskan jenis-jenis *Eubacteria*
- 3.4.3 Menjelaskan perbedaan *Archaeobacteria dan Eubacteria*

### 3.4.4 Menjelaskan peranan *Eubacteria* dalam kehidupan sehari-hari

4.4. Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran archaeobacteria dan eubacteria dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis.

#### **Indikator :**

4.4.1. Melaporkan hasil pengamatan terhadap archaeobacteria dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis.

#### **D. Materi Pembelajaran : Lampiran**

#### **E. Pendekatan, model dan Metode Pembelajaran**

1. Metode : Eksperimen
2. Pendekatan : Saintifik

#### **F. Media, alat pembelajaran dan Sumber Belajar**

- + Media : Video Dokumenter, slide, LKPD
- + Alat / Bahan : spidol, LCD Proyektor
- + Sumber

1. Koes Irianto., *Mikrobiologi Umum*, Bandung: CV. Yrama Widya, 2013
2. Waluyo., *Mikrobiologi Umum*, Malang: UPT. Penerbit UMM, 2007

#### **G. Langkah-langkah Pembelajaran**

##### **Pertemuan 1 :**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam, Do'a sebagai implementasi nilai religius serta mengkondisikan kelas dan mengabsensi siswa sebagai implementasi dari nilai disiplin.</li> <li>• Guru menjelaskan kompetensi yang akan dicapai</li> </ul>	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>agar siswa mengetahui materi yang akan dikuasai setelah pembelajaran selesai.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Apersepsi :</b> Siapa diantara kalian yang sudah pernah minum air kelapa muda?</li> <li>✓ <b>Motivasi</b> Apa kira-kira hubungan antara air kelapa muda dengan pembelajaran biologi terkhusus materi <i>Archaeobacteria</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Guru memberikan <i>Pree-test</i></li> </ul>	
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca ciri-ciri <i>Archaeobacteria</i> dalam slide yang telah ditampilkan</li> <li>• Mengamati video dokumenter <i>Archaeobacteria</i> yaitu video Pembuatan Nata de coco.</li> </ul> </li> <li>❖ <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang ciri-ciri, bahan-bahan, dan peranannya dalam kehidupan</li> </ul> </li> <li>❖ <b>MengumpulkanData (Eksperimen/Mengeksplorasi)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan siswa kedalam 3 kelompok</li> <li>2. Siswa mendengar intruksi guru untuk melakukan eksperimen kelompok melihat bentuk dan ciri-ciri dari nata de coco serta menggambar.</li> <li>3. Siswa mengerjakan LKPD I.</li> </ol> </li> </ul>	70 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>❖ <b>Mengolah Informasi</b></p> <p>1. Setiap kelompok mendiskusikan hasil pengamatan yang terdapat di LKPD yang sudah diberikan, masing-masing siswa diminta memberikan pendapatnya masing-masing.</p> <p>❖ <b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>1. Salah satu peserta didik perwakilan setiap kelompok diminta ke depan kelas untuk menyampaikan/mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya masing-masing</p> <p>2. Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang maju mewakili kelompok</p>	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<p>➤ <b>Kesimpulan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</li> </ul> <p>➤ <b>Evaluasi</b></p> <p>Guru memberikan tugas kepada siswa sejauh mana pemahaman siswa</p> <p>➤ <b>Refleksi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kembali apakah materi yang telah diajarkan sudah dimengerti oleh siswa</li> <li>• Guru memberi pesan moral atau nasihat.</li> </ul>	10 Menit

**Pertemuan ke-2 :**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam, Do'a sebagai implementasi nilai religius serta mengkondisikan kelas dan mengabsensi</li> </ul>	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>siswa sebagai implementasi dari nilai disiplin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai agar siswa mengetahui materi yang akan dikuasai setelah pembelajaran selesai.</li> </ul> <p>✓ <b>Apersepsi :</b> Mengulang kembali pembelajaran sebelumnya dan menghubungkan dengan materi yang akan di bahas.</p>	
Kegiatan Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati video dokumenter tentang pertumbuhan bakteri.</li> <li>2. Guru menjelaskan tujuan percobaan yang akan dilakukan</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang ciri-ciri, sumber penyakit, dan peranannya dalam kehidupan</li> </ol> <p><b>MengumpulkanData (Eksperimen/Mengeksplorasi)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa kedalam 3 kelompok</li> <li>2. Guru memperlihatkan alat dan bahan untuk melakukan percobaan <i>Eubakteria</i></li> <li>3. Menjelaskan langkah kerja siswa dalam melakukan percobaan <i>Eubakteria</i> berdasarkan LKPD.</li> <li>4. Masing-masing kelompok mengambil alat dan bahan yang telah disediakan</li> </ol>	70 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru membimbing dan mengawasi siswa dalam melakukan percobaan.</li> <li>6. Siswa melakukan percobaan tentang pembuatan medium buatan bakteri.</li> <li>7. Menjelaskan langkah kerja siswa dalam melakukan percobaan <i>Eubakteria</i> berdasarkan LKPD.</li> <li>8. Guru membimbing dan mengawasi siswa dalam melakukan percobaan.</li> <li>9. Guru merespon kegiatan individual siswa dalam kelompok pada saat melakukan percobaan.</li> <li>10. Siswa melakukan penanaman koloni bakteri yang di inkubasikan selama 2x24 jam.</li> </ol> <p><b>Mengolah Informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui diskusi kelompok siswa melakukan percobaan tentang medium buatan.</li> <li>2. Melalui diskusi kelompok menyimpulkan hasil percobaan tentang medium buatan.</li> <li>3. Selain itu setiap kelompok mendiskusikan tentang materi bakteri yang terdapat di buku paket, masing-masing siswa diminta memberikan pendapatnya masing-masing.</li> </ol> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyimpulkan kembali hasil percobaan yang akan dilakukan.</li> </ol>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Kesimpulan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menarik kesimpulan proses pembelajaran yang belum dipahami oleh siswa.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Evaluasi</b> <p>Guru memberikan penugasan kepada siswa sejauh mana pemahaman siswa</p> </li> <li>➤ <b>Refleksi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kembali apakah materi yang telah diajarkan sudah dimengerti oleh siswa</li> <li>• Guru memberi pesan moral atau nasihat.</li> </ul> </li> </ul>	10 Menit

### Pertemuan III

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam, Do'a sebagai implementasi nilai religius serta mengkondisikan kelas dan mengabsensi siswa sebagai implementasi dari nilai disiplin.</li> <li>• Guru menjelaskan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai agar siswa mengetahui materi yang akan dikuasai setelah pembelajaran selesai.</li> <li>✓ <b>Apersepsi :</b> Mengulang kembali pembelajaran sebelumnya dan menghubungkan dengan materi yang akan di bahas.</li> </ul>	10 menit
Kegiatan Inti	<p style="text-align: center;"><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan penjelasan tentang pertumbuhan bakteri.</li> </ol>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>2. Siswa mengamati gambar bentuk-bentuk dari bakteri.</p> <p>3. Guru menjelaskan tujuan percobaan yang akan dilakukan</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>1. Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang ciri-ciri, sumber penyakit, dan peranannya dalam kehidupan</p> <p><b>MengumpulkanData (Eksperimen/Mengeksplorasi)</b></p> <p>1. Guru membagi siswa kedalam 3 kelompok</p> <p>2. Guru memberikan LKPD III kepada siswa/i</p> <p>3. Siswa melakukan pengamatan pertumbuhan bakteri dan mengerjakan LKPD</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk mencatat hasil percobaan pada saat pengamatan.</p> <p><b>Mengolah Informasi</b></p> <p>1. Setiap kelompok mendiskusikan hasil pengamatan dan berbagai perspektif tentang berbagai <i>eubacteria</i> dan peranannya dalam kehidupan.</p> <p>2. Siswa diminta untuk membuat laporan hasil percobaan <i>Eubacteria</i> yang telah dilakukan.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>1. Siswa melaporkan hasil percobaan yang telah dilakukan</p> <p>2. Setelah berdiskusi Guru meminta siswa untuk membuat laporan hasil percobaan <i>Eubacteria</i></p> <p>3. Guru meminta perwakilan kelompok untuk</p>	70 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>membacakan hasil percobaan di depan kelas</p> <p>4. Guru menyimpulkan kembali hasil percobaan yang telah dilakukan</p> <p>5. Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang maju mewakili kelompok</p>	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<p>➤ <b>Kesimpulan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menarik kesimpulan proses pembelajaran yang belum dipahami oleh siswa.</li> </ul> <p>➤ <b>Evaluasi</b></p> <p>Guru memberikan <i>Post test</i> kepada siswa sejauh mana pemahaman siswa</p> <p>➤ <b>Refleksi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kembali apakah materi yang telah diajarkan sudah dimengerti oleh siswa</li> <li>• Guru memberi pesan moral atau nasihat.</li> </ul>	10 Menit

## H. Pengesahan

Mengetahui

Guru pamong Pelajaran Biologi

Banda Aceh, Mei 2017

Guru Praktek Pelajaran Biologi

**Dra. Rusmina**

NIP.-

**Khairun Nisa**

NIM. 281223112

## **A. Sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria***

### **1. Pengertian *Achaebacteria***

Secara Umum, Pengertian Archaeobacteri adalah sel-sel paling awal (kuno) yang memiliki kedekatan dengan organisme eukariotik (memiliki membran inti sel). Istilah **Archaeobacteria** berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *archai* yang berarti kuno. Archaeobacteria merupakan organisme tertua yang hidup di bumi. Archaeobacteria hidup dengan lingkungan ekstrem yang diduga lingkungan kehidupan awal di bumi. Archaeobacteria disebut juga dengan bakteri purba.

### **2. Ciri-ciri *Archaeobacteria***

- 1) Bersifat anaerob
- 2) Mampu hidup di tempat yang kotor, dan halofil ekstrem, saluran pencernaan manusia atau hewan, lingkungan beragam, termoplastik pada suhu tinggi atau lingkungan asam, tempat sampah
- 3) Menghasilkan gas metan dari sumber yang sederhana
- 4) Dinding sel yang bukan berupa peptidoglikan
- 5) Mikroskopik
- 6) Bersifat uniseluler/prokariotik
- 7) Hidup dengan soliter atau koloni
- 8) Bentuk yang bervariasi seperti spiral, bulat, batang dan tidak beraturan
- 9) Bereproduksi dengan membentuk tunas, membelah diri, dan secara aseksual (fragmentasi)

### 3. Jenis-Jenis *Archaeobacteria*

#### a. *Archaeobacteria* Halofil

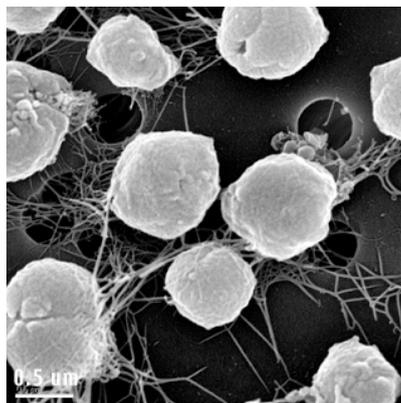
*Archaeobacteria* ini ditemukan di lingkungan berkadar garam tinggi. Contohnya adalah *Halobacterium* yang dapat tumbuh optimum pada kadar garam setinggi 20 – 30 persen. Jika konsentrasi garam turun, sel *Halobacterium* mengalami lisis sehingga rusak dan mati.



#### b. *Archaeobacteria* Metanogen

*Archaeobacteria* metanogen memperoleh energi dari metabolisme yang mengubah senyawa karbon dioksida dan hidrogen menjadi gas metana. Senyawa yang dapat diubah menjadi metana oleh organisme ini antara lain methanol, asam formiat, asam asetat, dan metal alamin. Dalam dekomposisi senyawa organik misalnya selulosa, pati, protein, asam amino, lemak, dan alkohol *Archaeobacteria* metanogen membutuhkan bakteri anaerob lain yang dapat mengubah senyawa itu menjadi karbon dioksida dan hidrogen. Gas karbon dioksida dan hidrogen ini kemudian digunakan oleh *Archaeobacteria* metanogen. Semua *Archaeobacteria* metanogen bersifat anaerobik. *Archaeobacteria* jenis ini sering ditemukan pada sisa-sisa tanaman yang membusuk secara anaerobik. Bakteri ini juga ditemukan hidup di tanah, kolam, dan di saluran pencernaan hewan ruminansia.

Archaeobacteria metanogen berperan penting pada degradasi limbah di unit pengolahan limbah. Contoh Archaeobacteria metanogen adalah *Metanococcus*, *Metanobacter*, dan *Metanomicrobium*.



#### **c. Archaeobacteria Termofil**

*Archaeobacteria* ini dapat hidup di lingkungan bersuhu relatif tinggi, lebih tinggi daripada suhu yang ditolerir Eubacteria, yaitu mencapai suhu 80° – 110°C. Suhu setinggi ini biasanya dijumpai di tempat pembuatan kompos, sumber air panas, dan daerah geothermal di laut dalam. *Thermus aquaticus* ditemukan di perairan yang suhunya mencapai 79°C. Beberapa jenis *Archaeobacteria* termofil lain bergantung pada keberadaan sulfur dalam metabolismenya. Contoh *Archaeobacteria* termofil adalah *Sulfolobus*, *Termoplasma*, *Pyrodictium*, dan *Termococcus*.

#### **4. Pengertian Eubacteria**

Secara umum, pengertian Eubacteri (bakteri) adalah organisme uniseluler (bersel satu) dengan tidak memiliki membran inti sel (prokariotik) yang umumnya tidak berklorofil pada dinding selnya. Istilah **Eubacteria** berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata eu, yang berarti sejati. Eubacteria meliputi sebagian besar

organisme prokariotik yang hidup dimanapun (kosmolipit). Eubacteria disebut juga dengan Bacteria atau bakteri.

### 5. Ciri-ciri *Eubacteria*

- 1) Umumnya tidak berklorofil
- 2) Bentuk yang bervariasi
- 3) Tidak memiliki membran inti atau prokariotik
- 4) Berukuran antara 1 s/d 5 mikron
- 5) Hidupnya secara parasit atau bebas (kosmolipit) / patogen
- 6) Bersifat uniseluler (bersel satu)

### 6. Jenis-Jenis *Eubacteria* (Bakteri)

Eubacteria memiliki beragam jenis yang dikelompokkan dalam karakteristik dinding sel, berdasarkan jumlah letak dan flagela, berdasarkan cara hidup antara lain sebagai berikut.

b) **Bakteri Gram Positif** adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna violet dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal. Contoh bakteri gram negatif adalah sebagai berikut

- Bakteri ungu, bersifat fotoautotrof dan tidak menghasilkan oksigen
- Enterobakteria, antara lain bakteri pengurang yang hidup di tumbuhan membusuk serta bakteri yang di tubuh manusia
- *Vibrio*, terutama hidup di lautan sebagai bioluminesensi. Contohnya *Vibrio cholerae*

- Rhizobiu, hidup bersimbiosis di bintil akar tumbuhan legum dan mampu melakukan fiksasi nitrogen
- Pseudomonad, bersifat heterotrof dan menghasilkan pigmen non fotosintetik. Bakteri ini menyebabkan penyakit pada tumbuhan hewan, dan manusia.
- Azotobakteria, hidup di tanah dan memfiksasi nitrogen dalam kondisi aerobik
- Riketsia, bakteri kecil yang berbentuk batang. Beberapa spesie bersifat patogen pada manusia dan hewan
- Mixobakteria, menyekresikan lendir dan bergerak dengan cara meluncur
- Klamidia, dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan dan mengambil energi dari inangnya, sehingga disebut dengan sifat parasit tinggi. Contoh : *Chlamydia trachomati* penyebab penyakit kebutaan
- Spiroseta, bakteri berbentuk spiral dengan dinding sel yang fleksibel. Kelompok bakteri ini bergerak dengan struktur yang mirip flagela yang disebut dengan *filamen aksial*. Contoh *Treponema pallidum*.
- Cyanobacteria, bakteri fotosintetik yang hidup di danau, kolam renang, dan lain-lain. Sebagian spesies bakteri ini juga memfiksasi nitrogen.

**b. Bakteri Gram Negatif** adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna merah, dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis. Contoh bakteri gram positif adalah sebagai berikut..

- Aktinobakteria, sifatnya agak mirip fungi. Bakteri ini memiliki peptidoglikan pada dinding selnya serta tidak memiliki selaput inti.

Contohnya : beberapa genus *Streptomyces* yang dapat menghasilkan antibiotik streptomisin

- Streptokokus, hidup di mulut dan saluran pencernaan manusia dan hewan lain
- Mikobakteria, mengandung senyawa lilindi dinding selnya. Contohnya : *Mycobacterium tuberculosis* penyakit TBC
- Klostridium, bersifat anaerobik. Contohnya : *Clostridium tetani* penyebab tetanus dan *Clostridium botulinum* penyebab penyakit botulinum.
- Stafilokokus, biasanya hidup di hidung dan kulit. Bakteri ini termasuk bakteri patogen oportunistik yang menyebabkan penyakit bila sistem kekebalan tubuh inang sedang menurun
- Bakteri asam laktat, mampu memfermentasi gula dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhirnya. Bakteri ini hidup secara alami di mulut dan vagina manusia

#### c) **Bakteri Tidak Berdinding Sel**

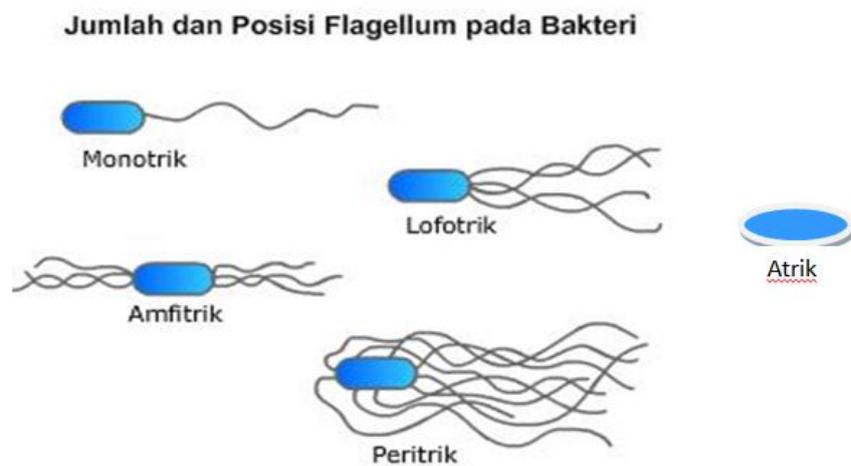
Mikoplasma. bakteri ini hidup di tanah dan saluran air, beberapa bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan. Beberapa spesies hidup di saluran mukus manusia tetapi tidak menyebabkan penyakit.

## **2. Jenis-Jenis Bakteri Berdasarkan Jumlah dan Letak Flagela**

Setiap sel bakteri memiliki jumlah flagela yang berbeda. Berdasarkan jumlah dan letak flagela bakteri dibedakan menjadi 4 yaitu :

- Bakteri monotrik adalah bakteri yang mempunyai satu flagela pada salah satu ujung selnya

- Bakteri amfitrik adalah bakteri yang kedua ujung selnya masing-masing mempunyai satu flagela
- Bakteri lofotrik adalah bakteri yang pada salah satu ujung selnya memiliki beberapa flagela
- Bakteri peritrik, adalah bakteri yang pada seluruh permukaan tubuhnya terdapat flagela



## 2. Jenis-jenis Bakteri Berdasarkan Cara Hidup

Berdasarkan cara hidupnya, bakteri dapat dibedakan menjadi bakteri heterotrof dan autotrof, antara lain sebagai berikut.

**a. Bakteri Heterotrof** adalah bakteri yang mendapatkan makanan berupa senyawa organik dari organisme lainnya. Umumnya bakteri ini tidak berklorofil. Kehidupan ini sangat tergantung pada bahan organik yang ada di sekitarnya, karena bakteri tersebut tidak bisa mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik.

- Bakteri Parasit adalah bakteri yang mendapatkan makanan dari tubuh organisme lain yang ditumpanginya. Contohnya : Famili Spirochaetaceae (parasit dalam usus moluska bercangkang dua). Familia Treponemataceae (parasit pada vertebrata dan manusia). Contoh lain : *Borrelia burgdorferi*, *Borrelia recurrentis* yang hidup pada hewan manusia, dan *Borrelia novyi*.
- Bakteri Saprofit adalah bakteri yang kebutuhan makanannya diperoleh dari sisa-sisa organisme yang telah mati. Bakteri jenis ini dapat merombak bahan organik menjadi bahan anorganik. Perombakan bahan organik menjadi bahan anorganik terjadi melalui fermentasi atau respirasi. Proses perombakan ini biasanya menghasilkan gas-gas : CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, dan NH<sub>3</sub>. Contoh bakteri saprofit adalah *Escherichia coli*, *Thiobacillus denitrificans*, *Desulfovibrio desulfuricans*, *Metanobacterium omelianski* dan *Methanobacterium ruminatum*, *Clostridium sporageus*.
- Bakteri Patogen adalah bakteri parasit yang menimbulkan penyakit pada hospes/inang yang diinggapi. Contohnya : *Salmonella typhosa*, *Vibrio comma*, *Clostridium tetani*, *Yersinia pestis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium leprae*, *Treponema pallidum*, *Neisseria meningitidis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Pseudomonas cattelae*, *P. Solanacearum*, *Mycobacteriu bovis*, *M. avium*.
- Bakteri apatogen adalah bakteri yang tidak menimbulkan penyakit pada inangnya, contohnya : *Escherichia coli* dan *Streptomyces griseus*.

**b. Bakteri Autotrof** adalah bakteri yang dapat membuat makanan sendiri dari senyawa anorganik. Proses pengubahan dapat terjadi dengan dua cara antara lain sebagai berikut.

- Fotoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari atau melalui proses fotosintesis. Golongan bakteri fotoautotrof atau bakteri fotosintetik terdiri atas bakteri hijau dan bakteri ungu. Bakteri hijau memiliki pigmen hijau yang disebut dengan *bakterioviridin* atau *bakterioklorofil*, sedangkan bakteri ungu memiliki pigmen ungu, merah atau kuning. Pigmen ini disebut dengan *bakteriopurpurin*.
- Kemoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi kimia. Contoh bakteri jenis kemoautotrof adalah *Nitrosococcus*, *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis*, dan *Nitrospira*.

#### 6. Perbedaan Archaeobacteri dan Eubacteri (Bakteri)

Faktor Pembeda	Archaeobacteri	Bakteri
Nukelus	Prokariota	Prokariota
Dinding Sel	Tidak mengandung peptidoglikan	Mengandung peptidoglikan
Lipid membran	Beberapa hidrokarbon	Hidrokarbon tak bercabang
RNA polimerase	Beberapa jenis	Satu jenis
Intron (bagian gen yang bukan untuk pengkodean)	Ada beberapa gen	Tidak ada
Respon terhadap antibiotik streptomisin dan kloramfe	Pertumbuhan tidak menghambat	Pertumbuhan menghambat

Lampiran 6. Lembar Kerja Peserta Didik



## LEMBAR KERJA PESERTA

### PEMBUATAN NATA DE COCO

**Materi pokok** : *Archaeobacteria*

**Kelas** : X/ semester 1

**Alokasi waktu** : 2 x 45 menit

**Pertemuan** : Pertama I

🌀 **Kompetensi Dasar** : 2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan

🌀 **Indikator** :

Melakukan percobaan serta melaporkan hasilnya baik secara lisan/tulisan tentang macam-macam bentuk koloni bakteri

🌀 **Materi pokok**

Nata adalah produk fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* pada substrat yang mengandung gula. Bakteri tersebut menyukai kondisi asam dan memerlukan nitrogen untuk stimulasi aktifitasnya. Glukosa substrat sebagian akan digunakan bakteri untuk aktifitas metabolisme dan sebagian lagi diuraikan menjadi suatu polisakarida yang dikenal dengan “extracelluler selulose” berbentuk gel. Polisakarida inilah yang dinamakan nata.

Nata de coco merupakan jenis makanan yang diperoleh melalui fermentasi *Acetobacter xylinum*. Makanan ini berbentuk padat, putih, transparan dan kenyal seperti kolang-kaling. Produk ini biasanya dijual dalam bentuk nata di dalam sirup atau dalam jelly. Selain itu nata de coo juga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk audio<sup>58</sup>

🌀 **Tujuan:**

1. Untuk mengetahui cara pembuatan Nata de coco

<sup>58</sup> Jumadi Oslan, Penuntun Praktikum Mikrobiologin, (Makassar: FMIPA UNM, 2015)

### 📍 Alat dan Bahan

Alat	Bahan
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.

### Langkah Kerja

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

### Pertanyaan

1. Dalam pembuatan Nata de coco, salah satu bahan yang digunakan adalah pupuk urea, sebagaimana kita ketahui pupuk urea digunakan untuk bidang perindustrian. Apakah pupuk urea yang digunakan dalam pembuatan nata de coco tidak berbahaya? Dan apa fungsi pupuk urea dalam pembuatan nata de coco?
2. Tuliskan kesimpulan dari video yang telah kalian amati !

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

**Materi pokok** : *Archaeobacteria*

**Kelas** : X/ semester 1

**Alokasi waktu** : 45 menit

**Pertemuan** : Pertama (I)

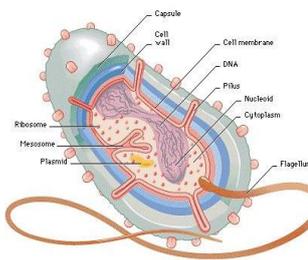
📌 **Kompetensi Dasar** : 2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan

## 1. LENGKAPILAH TABEL DIBAWAH INI !

Ciri-ciri <i>Archaeobacteria</i>	
Jenis-jenis <i>Archaeobacteria</i>	

2. Tuliskan perbedaan *Achaebacteria* dan *Eubacteria* !

Faktor Pembeda	<i>Archaeobacteria</i>	<i>Eubacteria</i>
Nukleus		
Dinding sel		
Lipid membrane		
RNA Polymerase		
Intron ( bagian gen yang bukan untuk pengkodean)		
Respon terhadap antibiotik streptomisin dan kloramfenecol		



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### PENGAMATAN BENTUK-BENTUK BAKTERI

- Materi pokok** : *Eubacteria*
- Kelas** : X/ semester 1
- Alokasi waktu** : 2 x 45 menit
- Pertemuan** : Kedua dan ketiga (II&III)

🌀 **Kompetensi Dasar** : 2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan

🌀 **Indikator** :

Melakukan percobaan serta melaporkan hasilnya baik secara lisan/tulisan tentang macam-macam bentuk koloni bakteri

🌀 **Materi pokok**

Bakteri merupakan makhluk hidup bersel satu yang berukuran sangat kecil dan mempunyai bentuk yang beraneka ragam. Bakteri dapat berbentuk batang, spiral, atau bola. Bentuk tubuh ini dapat dijadikan dasar klasifikasi bakteri.

Bakteri hanya dapat diamati dengan menggunakan mikroskop. Bakteri mempunyai bentuk beraneka ragam, yaitu berbentuk batang, spiral, dan bola. Sekumpulan bakteri dapat membentuk koloni. Contohnya, pada makanan yang telah busuk, koloni bakteri dapat terlihat dalam bentuk cairan kental, lengket seperti lendir yang berwarna putih kekuningan.<sup>59</sup>

🌀 **Tujuan:**

1. Mengamati bentuk bakteri dan bentuk koloni bakteri

<sup>59</sup> Uswatun Hasanah, *Mikrobiologi*, (Medan: Unimed Pres, 2015)

**@ Alat dan Bahan**

<b>Alat</b>	<b>Bahan</b>
<b>1.</b>	<b>1.</b>
<b>2.</b>	<b>2.</b>
<b>3.</b>	<b>3.</b>
<b>4.</b>	<b>4.</b>
<b>5.</b>	<b>5.</b>
<b>6.</b>	<b>6.</b>
<b>7.</b>	<b>7.</b>

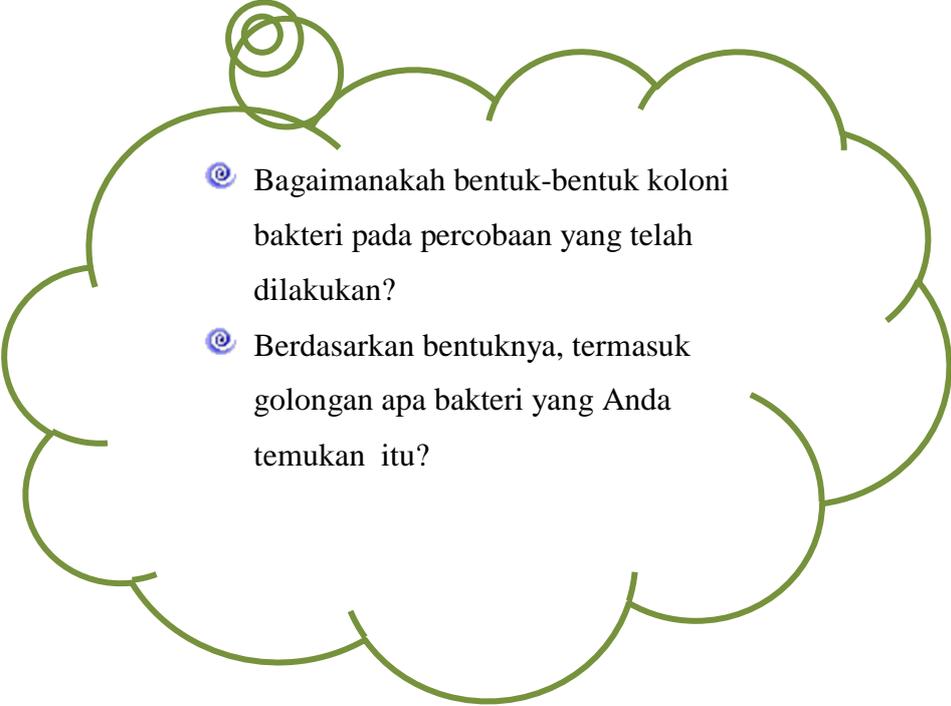
**Langkah Kerja**

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

Tabel pengamatan

No	Koloni bakteri	Gambar	Bentuk	Keterangan

**@ Diskusikan!!!!!!**

- 
- ⊙ Bagaimanakah bentuk-bentuk koloni bakteri pada percobaan yang telah dilakukan?
  - ⊙ Berdasarkan bentuknya, termasuk golongan apa bakteri yang Anda temukan itu?

## Lampiran 7. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA DI KELAS

HARI/TANGGAL :

MATERI POKOK :

KELAS/SEMESTER :

SIKLUS/PERTEMUAN :

**Petunjuk pengisian : Berilah tanda checklist (√) pada skor yang dinilai**

No	Aktivitas yang diamati	Kegiatan	Aspek yang dinilai	Tingkat kemampuan				Kriteria
				1	2	3	4	
1	<i>Visual Activities</i>	Kegiatan Inti (Mengumpulkan data)	Mengamati gambar <i>Acrhaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i>					
			Mengamati video documenter tentang pembuatan Nata de coco					
2	<i>Writing activities</i>		Mencatat hal-hal penting selama proses menonton video.					
			Menyelesaikan soal LKPD yang diberikan guru					
3	<i>Listening activities</i>	Kegiatan inti (Mengasosiasi)	Mendengarkan presentasi kelompok lain.					
			Mendengarkan penjelasan dan instruksi yang diberikan guru					
		Kegiatan inti (menanya)	Bertanya dan menjawab pertanyaan dalam pembelajaran.					
4	<i>Oral activities</i>	Kegiatan inti	Berdiskusi dengan teman untuk menjawab LKPD yang diberikan guru					

		(Mengkomunikasika)	Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.					
			Mempresentasikan hasil diskusi kepada seluruh kelas.					
5	<i>Mental Activities</i>	Kegiatan penutup ( kesimpulan)	Siswa mengambil kesimpulan dan menyimpulakn di depan teman lainnya.					
		JUMLAH SKOR						

**Kriteria Penilaian :**

4 = Apabila semua siswa melakukan aspek yang dinilai (100% siswa yang sangat aktif) .

3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (75% siswa yang aktif).

2= Apabila satu atau dua orang siswa melakukan aspek yang dinilai (50 % siswa yang kurang aktif) .

1= Apabila tidak ada siswa melakukan aspek yang dinilai (0% siswa yang tidak aktif) .<sup>60</sup>

<sup>60</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta ,2010), h.134

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA DI  
LABORATORIUM

HARI/TANGGAL :

MATERI POKOK :

KELAS/SEMESTER :

SIKLUS/PERTEMUAN :

**Petunjuk pengisian : Berilah tanda checklist (√) pada skor yang dinilai**

No	Aktivitas yang diamati	Kegiatan	Aspek yang dinilai	Tingkat kemampuan				Kriteria
				1	2	3	4	
1	<i>listening activities</i>	Kegiatan inti (Mengasosiasi)	Mendengarkan penjelasan dan intruksi yang diberikan guru.					
			Mendengarkan presentasi kelompok lain.					
2	<i>visual activities</i>	Kegiatan Inti (Mengumpulkan data)	Memperhatikan penjelasan kinerja.					
			Memperhatikan presentasi kelompok lain.					
3	<i>mental activities</i>		Menyelesaikan LKPD yang diberikan guru.					
			Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.					
4	<i>oral activities</i>	Kegiatan inti (Mengkomunikasika)	Bertanya dan menjawab pertanyaan dalam pembelajaran.					
5	<i>writing activities</i>	Kegiatan penutup ( kesimpulan)	Mencatat kesimpulan hasil pembelajaran.					
		<b>JUMLAH SKOR</b>						

**Kriteria Penilaian :**

4 = Apabila semua siswa melakukan aspek yang dinilai (100% siswa yang sangat aktif) .

3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (75% siswa yang aktif).

2= Apabila satu atau dua orang siswa melakukan aspek yang dinilai (50 % siswa yang sangat aktif) .

1= Apabila tidak ada siswa melakukan aspek yang dinilai (0% siswa yang sangat aktif) .<sup>61</sup>

Mengetahui

Banda Aceh, Mei 2017

Observer II

Guru Praktik Pelajaran Biologi

**Rizqi Ferdina**

**Khairun Nisa**

**(281 223 111)**

**(281 223 112)**

---

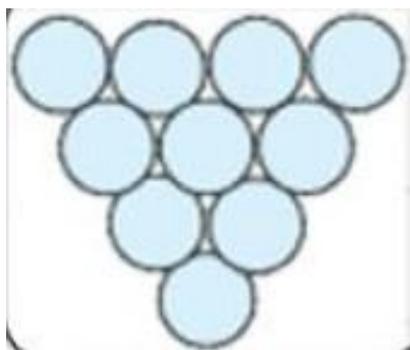
<sup>61</sup> *Ibid.... h.134*

Lampiran 8. Soal *Pre-test* Soal *Pre-test* dan Kunci Jawaban

Nama :

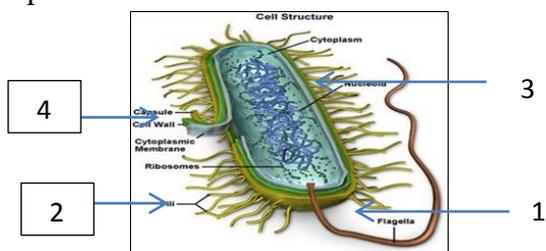
Kelas :

1. Di bawah ini yang membedakan antara *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* mengenai selprokariotik yaitu...
  - a. Bersifat pathogen
  - b. Tidak memiliki peptidoglikan
  - c. Tidak memiliki sitoplasma
  - d. Tidak memiliki membran inti
2. Berdasarkan bentuknya, bakteri dibedakan menjadi tiga macam, yakni ...
  - a. Bulat, batang, spiral
  - b. Bulat, batang, kerucut
  - c. Bulat, spiral, kerucut
  - d. Kerucut, spiral, batang
3. Dinding sel bakteri tersusun atas bahan ... yang kuat, tetapi lentur.
  - a. peptidoglikan
  - b. selulosa
  - c. kitin
  - d. Lipid Bilayer
4. Kandungan spesifik dinding sel bakteri adalah ...
  - a. Peptidoglikan
  - b. Selulosa
  - c. Kitin
  - d. Pektin
5. Gambar di bawah ini adalah bentuk bakteri ...



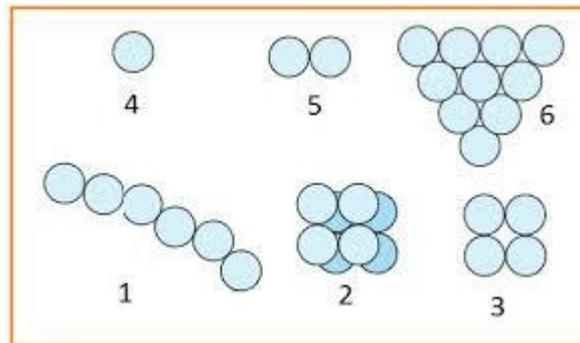
- a. Monococcus
  - b. Diplococcus
  - c. Streptococcus
  - d. Staphylococcus
6. Proses pembuatan makanan jenis Nata de coco memerlukan bantuan bakteri...
    - a. *Nitrosococcus*.
    - b. *Acetobacter xylinum*
    - c. *streptococcus lactis*
    - d. *Echerichia coli*

7. Bakteri dapat melindungi diri dari pengaruh lingkungan yang buruk dengan membentuk...
- a. flagela  
b. silia  
c. kista  
d. Basil
8. Berapa gram (g) sakarosa yang digunakan untuk pembuatan medium sebagai tempat tumbuh bakteri...
- a. 10 g  
b. 5 g  
c. 3 g  
d. 2 g
9. Bakteri *Acetobacter xylinum* memiliki peranan sebagai...
- a. Asam glutamat  
b. Asam nitrit  
c. peningkat aroma yoghurt  
d. Asam Nitrat
10. Apa fungsi dari sterilisasi...
- a. membiakan bakteri  
b. menanam bakteri  
c. Mengisolat bakteri  
d. Untuk membunuh bakteri yang terdapat pada



11. Bagian yang di tunjukan oleh nomor 1 adalah . . .
- a. Ribosom  
b. Fili  
c. Materi genetik  
d. Flagel
12. Bagian yang berfungsi sebagai tempat penyimpan materi genetik di tunjukan oleh nomor . . .
- a. 1  
b. 2 & 3  
c. 2 & 1  
d. 3
13. Prokariot yang memiliki dinding sel tidak mengandung peptidoglikan adalah . . .
- a. bakteri gram variabel  
b. bakteri gram positif  
c. bakteri gram negatif  
d. *Archaeobacteria*

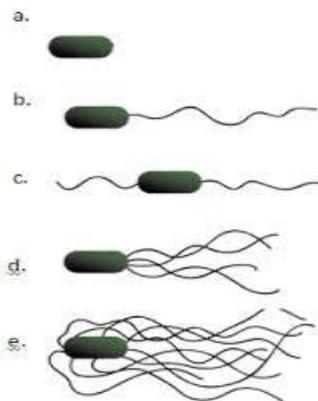
14. Perhatikan gambar berikut ini .



Streptococcus ditunjukkan oleh nomor ...

- |      |      |
|------|------|
| a. 5 | c. 2 |
| b. 6 | d. 1 |

15. Perhatikan gambar bakteri berikut ini.



Bakteri peritrik ditunjukkan oleh nomor...

- |      |      |
|------|------|
| a. d | c. a |
| b. c | d. e |

16. Bahan pengawet makanan yang paling aman digunakan antara lain...

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| a. Formalin     | c. Boraks   |
| b. Asam benzoat | d. chitosan |

17. Bakteri yang digunakan dalam pembuatan Yogurt fermentasi adalah ...
- a. *Lactobacillus bulgaricus*
  - b. *Streptococcus pneumonia*
  - c. *Escherichia coli*
  - d. *Bacillus subtilis*
18. Makanan kaleng yang sudah kadaluarsa berbahaya jika dikonsumsi karena mengandung racun yang dihasilkan oleh bakteri ...
- a. *Salmonella typhi*
  - b. *Escherichia coli*
  - c. *Bacillus anthrax*
  - d. *Clostridium botulinum*
19. Bakteri *Escherichia coli* bermanfaat bagi manusia karena dapat ...
- a. Membunuh serangga
  - b. Menghasilkan Vitamin K
  - c. menghasilkan gas metana
  - d. mampu mengikat nitrogen bebas
20. Bakteri yang mampu mengoksidasi ammonia menjadi nitrit yaitu ...
- a. *Nocardia*
  - b. *Nitrobacter*
  - c. *Escherichia coli*
  - d. *Beggiatoa*

**Kunci Jawaban *Pre-test***

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. D  | 11. D |
| 2. A  | 12. D |
| 3. A  | 13. D |
| 4. B  | 14. D |
| 5. D  | 15. D |
| 6. B  | 16. B |
| 7. C  | 17. A |
| 8. D  | 18. D |
| 9. C  | 19. B |
| 10. D | 20. B |

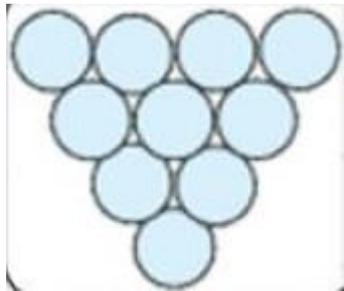
Lampiran 9 Soal *Post-test* dan Kunci Jawaban

Nama :

Kelas :

**Berilah tanda (X) pada jawaban yang benar!**

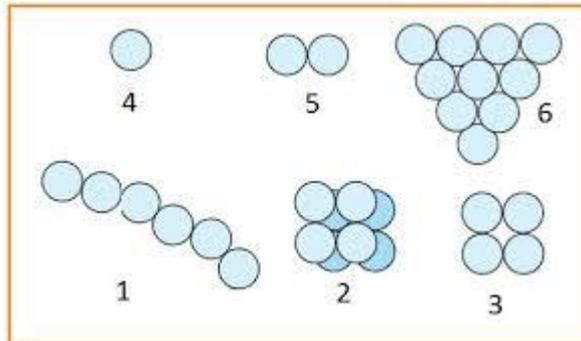
1. Berdasarkan bentuknya, bakteri dibedakan menjadi tiga macam, yakni . . .
  - a. Bulat, batang, spiral
  - b. Bulat, batang, kerucut
  - c. Bulat, spiral, kerucut
  - d. Kerucut, spiral, batang
2. Gambar di bawah ini adalah bentuk bakteri ...



- a. Monococcus
  - b. Diplococcus
  - c. Streptococcus
  - d. Staphylococcus
3. Di bawah ini yang membedakan mengenai sel prokariotik yaitu . . .
  - a. Bersifat pathogen
  - b. Tidak memiliki
  - c. Tidak memiliki sitoplasma
  - d. Tidak memiliki membran inti
6. Kandungan spesifik dinding sel bakteri adalah ...
  - a. Peptidoglikan
  - b. Selulosa
  - c. Kitin
  - d. Pektin
5. Dinding sel bakteri tersusun atas bahan ... yang kuat, tetapi lentur.
  - a. peptidoglikan
  - b. selulosa
  - c. kitin
  - d. Lipid Bilayer
6. Bakteri dapat melindungi diri dari pengaruh lingkungan yang buruk dengan membentuk...
  - a. Flagela
  - b. Silia
  - c. Kista
  - d. Basil



13. Perhatikan gambar berikut ini .



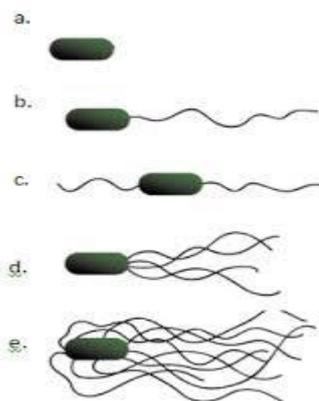
Streptococcus ditunjukkan oleh nomor ...

- |      |      |
|------|------|
| a. 5 | c. 2 |
| b. 6 | d. 1 |

14. Prokariot yang memiliki dinding sel tidak mengandung peptidoglikan adalah .

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| a. Bakteri gram variabel | c. Bakteri gram negatif     |
| b. Bakteri gram positif  | d. <i>Archaeobacteria</i> . |

15. Perhatikan gambar bakteri berikut ini.



Bakteri peritrik ditunjukkan oleh nomor...

- |      |      |
|------|------|
| a. d | c. a |
| b. c | d. e |

16. Makanan kaleng yang sudah kadaluarsa berbahaya jika dikonsumsi karena mengandung racun yang dihasilkan oleh bakteri ...
- a. *Salmonella typhi*
  - b. *Escherichia coli*
  - c. *Bacillus anthrax*
  - d. *Clostridium botulinum*
17. Bakteri yang digunakan dalam pembuatan yogurt fermentasi adalah ...
- a. *Lactobacillus bulgaricus*
  - b. *Streptococcus pneumonia*
  - c. *Escherichia coli*
  - d. *Bacillus subtilis*
18. Bakteri *Escherichia coli* bermanfaat bagi manusia karena dapat ...
- a. Membunuh serangga
  - b. Menghasilkan Vitamin K
  - c. menghasilkan gas metana
  - d. mampu mengikat nitrogen bebas
19. Bakteri yang mampu mengoksidasi ammonia menjadi nitrit yaitu ...
- a. *Nocardia*
  - b. *Nitrobacter*
  - c. *Escherichia coli*
  - d. *Beggiatoa*
20. Bahan pengawet makanan yang paling aman digunakan antara lain...
- a. Formalin
  - b. Asam benzoat
  - c. Boraks
  - d. chitosan.

**Kunci jawaban**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. A  | 11. D |
| 2. D  | 12. D |
| 3. D  | 13. D |
| 4. B  | 14. D |
| 5. A  | 15. D |
| 6. C  | 16. D |
| 7. D  | 17. A |
| 8. B  | 18. B |
| 9. D  | 19. B |
| 10. C | 20. B |

## Lampiran 10. Validasi Soal

### Kisi-kisi Soal *Pre-test* dan *Post-test*

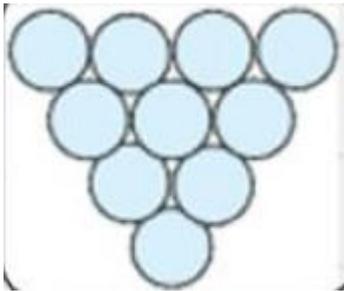
Nama sekolah : MAN 5 Aceh Besar

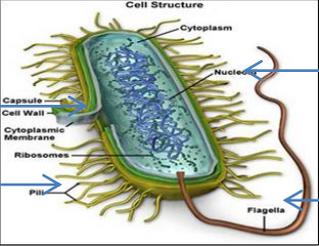
Mata pelajaran : Biologi

Kelas/semester : X/I

Materi pokok : *Archaebacteria* dan *Eubacteria* (kingdom Monera)

Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif
3.4.5. Mengidentifikasi ciri-ciri dan bentuk <i>Archaebacteria</i> dan <i>Eubacteria</i>	1. Di bawah ini hal yang benar mengenai sel prokariotik yaitu . . . . a. Bersifat patogen b. Tidak memiliki peptidoglika c. Tidak memiliki sitoplasma d. Tidak memiliki membran inti	<b>D</b>	<b>C2</b>
	2. Berdasarkan bentuknya, bakteri dibedakan menjadi tiga macam, yakni . . . . a. Bulat, batang, b. Bulat, batang, kerucut c. Bulat, spiral, kerucut d. Kerucut, spiral, batang	<b>A</b>	<b>C2</b>
	3. Dinding sel bakteri tersusun atas bahan . . . . . yang kuat, tetapi lentur. a. peptidoglikan b. selulosa c. kitin d. Lipid Bilayer	<b>A</b>	<b>C3</b>
	4. Kandungan spesifik dinding sel bakteri adalah . . . . .	<b>B</b>	<b>C2</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Peptidoglikan</li> <li>b. Selulosa</li> <li>c. Kitin</li> <li>d. Pektin</li> </ul>		
	<p>5. Gambar di bawah ini adalah bentuk bakteri ....</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Monococcus</li> <li>b. Diplococcus</li> <li>c. Streptococcus</li> <li>d. Staphylococcus</li> </ul>	<b>D</b>	<b>C2</b>
3.4.2 Menjelaskan pengelompokan <i>Archaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i>	<p>6. Proses pembuatan makanan jenis Nata de coco memerlukan bantuan bakteri...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Nitrosococcus</i></li> <li>b. <i>Acetobacter xylinum</i></li> <li>c. <i>Streptococcus lactis</i></li> <li>d. <i>Escherichia coli</i></li> </ul>	<b>B</b>	<b>C2</b>
	<p>7. Bakteri dapat melindungi diri dari pengaruh lingkungan yang buruk dengan membentuk...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. flagela</li> <li>b. silia</li> <li>c. kista</li> <li>d. Basil</li> </ul>	<b>C</b>	<b>C2</b>
	<p>8. Klasifikasi empat kingdom berkembang setelah ditemukan inti sel. Organisme</p>	<b>D</b>	<b>C3</b>

	<p>yang inti selnya belum memiliki membran inti dimasukkan dalam kingdom...</p> <p>a. Plantae b. Animalia c. Fungi d. Monera</p>		
	<p>9. Berapa gram (g) sakarosa digunakan dalam pembuatan medium..</p> <p>a. 10 g b. 5 g c. 3 g d. 2 g</p>	<b>D</b>	<b>C2</b>
	<p>10. Bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> memiliki peranan sebagai...</p> <p>a. Asam glutamat b. Asam nitrit c. Peningkat aroma yoghurt d. Asam nitrat</p>	<b>C</b>	<b>C2</b>
<p>3.4.3 Menggambarkan struktur sel bakteri</p> <p>4</p>	 <p>Bagian yang di tunjukan oleh nomor 1 adalah . . . .</p> <p>a. Ribosom b. Fili c. Materi genetik d. Flagel</p>	<b>D</b>	<b>C3</b>
	<p>12. Bagian yang berfungsi sebagai tempat penyimpan materi genetik di tunjukan oleh nomor . . . .</p> <p>a. 1 b. 2 &amp; 3 c. 2 &amp; 1 d. 3</p>	<b>D</b>	<b>C2</b>



<p>3.4.4 Menjelaskan peranan <i>Archaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i> dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>16. Bahan pengawet makanan yang paling aman digunakan antara lain...</p> <p>a. Formalin                      c. Boraks b. Asam benzoate              d. Chitosan</p>	<b>B</b>	<b>C3</b>
	<p>17. Bakteri yang digunakan dalam pembuatan yoghurt fermentasi adalah...</p> <p>a. <i>Lactobacillus bulgaricus</i> b. <i>Streptococcus pneumonia</i> c. <i>Escherichia coli</i> d. <i>Bacillus subtilis</i></p>	<b>A</b>	<b>C2</b>
	<p>18. Makanan kaleng yang sudah kadaluarsa berbahaya jika dikonsumsi karena mengandung racun yang dihasilkan oleh bakteri .....</p> <p>a. <i>Salmonella typhi</i> b. <i>Escherichia coli</i> c. <i>Bacillus anthrax</i> d. <i>Clostridium botulinum</i></p>	<b>D</b>	<b>C4</b>
	<p>19. Bakteri <i>Escherichia coli</i> bermanfaat bagi manusia karena dapat...</p> <p>a. Membunuh serangga b. Menghasilkan vitamin K c. Menghasilkan gas metana d. Mampu mengikat nitrogen bebas</p>	<b>C</b>	<b>C3</b>
	<p>20. Bakteri yang mampu mengoksidasi ammonia menjadi nitrit yaitu...</p> <p>a. <i>Nocardia</i> b. <i>Nitrobacter</i> c. <i>Escherichia coli</i> d. <i>Beggiatoa</i></p>	<b>B</b>	<b>C4</b>

Lampiran 11: Hasil Analisis Uji-t, Hasil Belajar Siswa

No	Kode Siswa	Pre-test	Post-test	Gain (d)	d <sup>2</sup>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	X1	40	50	10	100
2	X2	55	70	15	225
3	X3	45	75	30	900
4	X4	40	80	40	1600
5	X5	15	40	25	625
6	X6	25	75	50	2500
7	X7	35	80	45	2025
8	X8	20	75	55	3025
9	X9	40	60	20	400
10	X10	50	85	35	1225
11	X11	50	75	25	625
12	X12	60	65	5	25
13	X13	75	80	5	25
14	X14	55	60	5	25
15	X15	40	80	40	1600
16	X16	50	70	20	400
17	X17	35	75	40	1600
18	X18	45	85	40	1600
19	X19	50	70	20	400
20	X20	35	75	40	1600
<b>Jumlah Total</b>		<b>860</b>	<b>1425</b>	<b>565</b>	<b>20525</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>43</b>	<b>71,25</b>	<b>28,25</b>	<b>1,026</b>

$$Md = \frac{\sum d}{n} \qquad \sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}$$

$$Md = \frac{565}{20} \qquad = 20.525 - \frac{(565)^2}{20}$$

$$Md = 28.5 \qquad = 20.525 - \frac{319.225}{20}$$

$$\qquad = 20.525 - 15.961$$

$$\qquad = 4.564$$

Perhitungan untuk uji t adalah sebagai berikut pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}$$

$$t = \frac{28.5}{\sqrt{\frac{4.564}{20(20-1)}}$$

$$t = \frac{28.5}{\sqrt{\frac{4.564}{380}}}$$

$$t = \frac{28.5}{\sqrt{12.0}}$$

$$t = \frac{28.5}{3.46}$$

$$t = 8.23$$

Untuk membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  maka perlu dicari terlebih dahulu derajat kebebasan (d.b) dengan menggunakan rumus:

$$d.b = (n-1)$$

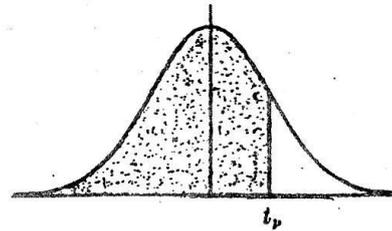
$$= (20-1)$$

$$= 19$$

Lampiran 12: Tabel Distribusi Uji-t

DAFTAR (G)

Nilai Persentil  
Untuk Distribusi t  
 $\nu = dk$   
(Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $t_p$ )



$\nu$	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
$\infty$	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,  
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.



ce

Foto siswa sedang mengerjakan *pre-test*



Foto siswa sedang berdiskusi dengan teman kelompok.



Siswa sedang melakukan pengamatan Nata de coco



Siswa sedang mengerjakan LKPD yang dibelrikan oleh guru bersama teman kelompoknya.



Siswa sedang melakukan presentasi hasil kerja kelompok



Perwakilan kelompok menanyakan hasil presentasi kepada kelompok yang melakukan presentasi.



Siswa bersama guru menarik kesimpulan.



Siswa sedang mendengarkan penjelasan instruksi yang disampaikan oleh guru



Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk LKPD



Siswa melakukan eksperimen media tumbuh.



Siswa melakukan diskusi bersama teman kelompoknya.



Siswa meletakkan media tumbuh pada lingkungan terbuka (tempat pembuangan sampah)



Siswa sedang mengisolasi bakteri

## Lampiran 14. Daftar Riwayat Hidup

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama Lengkap : Khairun Nisa  
 Tempat/ Tanggal Lahir : Banda Aceh/ 01 Juni 1994  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Agama : Islam  
 Kebangsaan : Indonesia  
 Status : Belum Menikah  
 Alamat : Jln. Tgk Chik Dilamnyong, Sektor Barat Kopelma Darussalam

**Nama Orang Tua/Wali**

a. Ayah : Razali Idris  
 b. Ibu : Nurhadia, S.Pd.I  
 c. Pekerjaan Ayah : PNS  
 d. Pekerjaan Ibu : PNS  
 e. Alamat : Jln. Tgk Chik Dilamnyong, Sektor Barat Kopelma Darussalam

**Riwayat Pendidikan**

a. Sekolah Dasar : MIN Tungkob Lulus Tahun 2006  
 b. SLTP : MTsN Model Banda Aceh Lulus Tahun 2009  
 c. SLTA : MAN 3 Banda Aceh Lulus Tahun 2012  
 d. Perguruan Tinggi : Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Darussalam Banda Aceh Tahun 2017

Banda Aceh, Juli 2017

Khairun Nisa

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Metode Eksperimen dalam Pembelajaran

##### 1. Pengertian Metode Eksperimen

Metode berasal dari bahasa Yunani *Methodos* yang berarti cara atau jalan yang ditempuh. Sehubungan dengan upaya ilmiah, maka metode menyangkut masalah kerja untuk dapat memahami objek yang menjadi sasaran ilmu yang bersangkutan. Fungsi metode berarti sebagai alat untuk mencapai tujuan.<sup>14</sup>

Metode eksperimen merupakan cara penyajian pelajaran dengan menggunakan percobaan, dengan melakukan eksperimen berarti siswa melakukan kegiatan untuk mencakup pengendalian variabel pengamatan, melibatkan perbandingan atau kontrol dan penggunaan alat-alat praktikum.<sup>15</sup> Pengalaman belajar eksperimen merupakan proses belajar yang penting untuk mempersiapkan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran biologi. Usman Basyaruddin mendefinisikan metode eksperimen (percobaan) sebagai cara pengajaran dimana guru dan siswa bersama-sama melakukan suatu latihan atau percobaan untuk mengetahui pengaruh atau akibat dari suatu proses. Dalam proses belajar mengajar dengan metode eksperimen ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati

---

<sup>14</sup> Darsono, Max. *Belajar dan Pembelajaran*, (Semarang: IKIP Semarang press, 2000), h.39

<sup>15</sup> Nuryani, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Universitas FKIP Malang, 2005), h.109

suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek keadaan atau proses tertentu. Metode ini siswa diharapkan sepenuhnya terlibat merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan data, dan memecahkan masalah. Pelaksanaan eksperimen atau percobaan tidak selalu harus dilaksanakan didalam laboratorium.<sup>16</sup>

Metode eksperimen dapat digunakan dalam proses belajar mengajar, dimana siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek keadaan atau proses tertentu. Pelaksanaan metode eksperimen atau percobaan tidak selalu harus dilaksanakan didalam laboratorium tetapi dapat juga dilakukan pada alam sekitar seperti ruang terbuka, kamar mandi dan tempat sampah.

Penggunaan metode eksperimen akan lebih menyakinkan siswa atas suatu hal dari pada hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah dalam ingatan siswa. Penggunaan metode ini mempunyai tujuan agar siswa mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atau persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri, siswa juga dapat terlatih dalam cara berfikir yang ilmiah. Dengan eksperimen siswa menemukan bukti kebenaran dari teori sesuatu yang sedang dipelajarinya.

---

<sup>16</sup> Basyaruddin Usman, *Metode Pembelajaran Dalam Islam*, (Jakarta: Ciputat, 2002), h. 45

## **2. Langkah-langkah Metode Eksperimen**

Pelaksanaan metode eksperimen ada beberapa langkah yang harus diperhatikan, yaitu:

### **a. Persiapan**

1. Menetapkan tujuan eksperimen.
2. Mempersiapkan berbagai alat, bahan, dan tempat yang diperlukan.
3. Memberi penjelasan kepada siswa tentang alat serta bahan yang akan digunakan dalam eksperimen, mengontrol urutan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan hal-hal yang perlu di catat.
4. Mempertimbangkan apakah eksperimen dilaksanakan sekaligus untuk seluruh peserta didik atau bergantian.
5. Memperhatikan tata tertib/peraturan terutama tentang alat dan bahan.
6. Menjelaskan tentang apa yang harus diperhatikan, tahapan, dan bahaya.
7. Memperhitungkan alokasi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan eksperimen.

### **b. Pelaksanaan eksperimen**

1. Memberikan apersepsi yang sesuai dengan karakteristik materi Pada waktu eksperimen dilakukan, peserta didik memperhatikan dan mengalami proses eksperimen, mendiskusikan gejala yang timbul.
2. Eksplorasi materi dan tujuan pembelajaran.
3. Penjelasan tujuan eksperimen,
4. Pembagian lembar kegiatan siswa dan bahan eksperimen.
5. Pembimbing pelaksanaan eksperimen.

6. Pengamatan dan pengumpulan data eksperimen.
  7. Penarikan kesimpulan.
  8. Penerapan hasil eksperimen.
  9. Pelaporan hasil eksperimen.
  10. Pemantapan hasil eksperimen.
  11. Refleksi pembelajaran eksperimen.
  12. Pemberian tes evaluasi.<sup>17</sup>
- c. Tindak lanjut eksperimen
1. Mendiskusikan berbagai masalah yang ditemukan selama eksperimen.
  2. Menyiapkan kembali peralatan yang digunakan dalam keadaan rapi dan bersih.

### **3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Metode Eksperimen**

Belajar merupakan suatu proses yang kompleks, yang dilihat dari segi banyaknya unsur yang mempengaruhi kegiatan pembelajaran tersebut. Dalam proses pembelajaran, siswa memiliki kepribadian yang unik, mental yang berbeda untuk pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diharapkan oleh guru, serta memiliki motivasi belajar yang tidak sama.

Unsur utama yang mempengaruhi metode eksperimen adalah tujuan kondisi atau situasi yang terlihat langsung bagi terjadinya proses belajar, termasuk sarana belajar. Unsur-unsur yang mempengaruhi metode eksperimen adalah: (1)

---

<sup>17</sup>Roestiyah, N.K, *Strategi Belajar mengajar*, (Jakarta: Rineka cipta, 2001), h. 85

intelegensi siswa, (2) sikap pribadi siswa, (3) bakat siswa, (4) motivasi guru yang mencakup metode pembelajaran yang digunakan (5) lingkungan sekolah.<sup>18</sup>

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi metode eksperimen adalah sebagai berikut:

- a. Ada minat, usaha dan konsentrasi yang tinggi sehingga peneliti secara continue bisa mengikuti berlangsungnya proses eksperimen.
- b. Setiap pengamatan harus bisa diulang beberapa kali dalam kondisi yang sama.
- c. Peneliti harus mampu secara sengaja mengubah syarat-syarat kunsional dan situasional untuk menimbulkan variable gejala-gejala tertentu.<sup>19</sup>

#### **4. Kelebihan dan kekurangan Metode Eksperimen**

Metode eksperimen merupakan salah satu metode yang efektif digunakan dalam pembelajaran sains, akan tetapi setiap penggunaan metode terdapat beberapa keunggulan atau kelebihan dari metode tersebut namun tidak terlepas dari kekurangan, dimana tidak semua materi dapat diterapkan pada satu metode. Berikut diuraikan tentang kelebihan dan kekurangan penggunaan metode eksperimen:

---

<sup>18</sup> Muhibbudin, *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru*, (Jakarta: Remaja Rosda Karya, 2008), h. 132.

<sup>19</sup> Nursalam dan Feri Efendi, *Pendidikan Dalam Keperawatan*, (Jakarta: Salemba Medika, 2001), h. 115

1. Kelebihan Metode Eksperimen
  - a. Anak didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi, suatu sikap yang dituntut dari ilmuwan.
  - b. Anak didik memperoleh pengalaman dan keterampilan dalam melakukan eksperimen.
  - c. Siswa terlibat aktif mengumpulkan fakta dan informasi yang diperlukan untuk percobaan.
  - d. Anak didik dapat mengalami sendiri suatu proses atau kejadian.
  - e. Membuat anak didik lebih percaya akan kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya.
  - f. Dapat membina siswa untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia.<sup>20</sup>
  
2. Kekurangan Metode Eksperimen
  - a. Metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi.
  - b. Metode ini memerlukan berbagai fasilitas dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh.
  - c. Menuntut ketelitian, keuletan dan ketabahan.
  - d. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena

---

<sup>20</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), h. 84

mungkin ada faktor tertentu yang berada diluar jangkauan.<sup>21</sup>

## B. Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar siswa merupakan serangkaian kegiatan fisik atau jasmani maupun mental atau rohani yang saling berkaitan sehingga tercipta belajar yang optimal.<sup>22</sup> Aktivitas belajar sering dirasakan sebagai sesuatu yang membosankan, tidak menarik, bahkan pada beberapa siswa dinilai sebagai mencekam. Adanya perasaan cemas, takut, dan khawatir akan menghambat terjadinya proses berpikir dan daya ingat yang baik.<sup>23</sup>

Banyak jenis aktivitas belajar yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah. Aktivitas belajar siswa tidak cukup hanya mendengarkan atau mencatat seperti model yang terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Aktivitas belajar itu banyak sekali macamnya, maka para ahli mengklasifikasikan atas macam-macam aktivitas tersebut. Beberapa diantaranya sebagai berikut:

1. *Visual activities*, yang termasuk didalamnya ini membaca, mempraktekkan, demonstrasi, percobaan.
2. *Oral activities*, seperti: menyatukan, merumuskan, bertanya, memberisaran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi.
3. *Listening activities*, seperti: mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
4. *Writing activities*, seperti: menulis cerita, karangan, laporan, angket.

---

<sup>21</sup> *Ibid*.....h.84

<sup>22</sup> Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta), h. 56

<sup>23</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2003), h.10

5. *Drawing activities*, seperti: menggambar, membuat grafis, peta diagram.
6. *Motor activities*, seperti: melakukan aktivitas, membuat konstruksi, metode, permainan, berkebun, berternak.
7. *Mental activities*, seperti: memecahkan soal, menganalisa, mengingat, mengambil keputusan.
8. *Emotional activities*, seperti: merasa bosan, bergembira, bersemangat, berani, tenang, gugup.<sup>24</sup>

Dengan demikian aktivitas pembelajaran disekolah sangat bervariasi. Guru hendaknya dapat memotivasi peserta didik agar aktivitas dalam pembelajaran dapat optimal. Dengan demikian, proses belajar akan lebih dinamis dan tidak membosankan.

### **C. Hasil Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

#### **a. Hasil belajar**

Belajar merupakan suatu proses yang dapat menghasilkan perubahan tingkah laku, dimana pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, kegemaran, sikap seseorang terbentuk dan berkembang disebabkan oleh kegiatan belajar. Perubahan tingkah laku tersebut dapat diamati dengan adanya interaksi antara individu dan lingkungannya.<sup>25</sup>

Umumnya hasil belajar diharapkan adalah pelajar yang memiliki pengetahuan, keterampilan dan kecakapan berfikir yang baik. Dengan kata lain

---

<sup>24</sup> Sardiman, A.M. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada), h.100

<sup>25</sup> Kasnun, dkk., *Jurnal Pendidikan dan Kemasyarakatan. Jurnal Tarbiyah STAIN Ponogoro* (Puwokerto: Cendekia, 2007), Vol. 5, h. 254

hasil belajar merupakan nilai yang dicapai oleh siswa dengan kemampuan maksimal setelah belajar. Pada penelitian ini hasil belajar adalah skor yang diperoleh siswa setelah melakukan aktivitas belajar.

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Tinggi rendahnya hasil belajar siswa yang dicapai oleh seseorang dalam belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berhubungan antara satu sama lain. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa digolongkan menjadi dua golongan, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.<sup>26</sup>

a. Faktor internal

Faktor internal yaitu keadaan jasmani dan rohani siswa. Faktor internal yang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa tidak terlepas dari aspek fisiologis dan psikologis. Aspek fisiologis misalnya kesehatan tubuh. Sedangkan aspek psikologis adalah:

1. Kemampuan, kemampuan untuk menunjang prestasi belajar siswa yaitu meliputi intelektual/intelejensi, emosional, sosial, bakat dan motorik.
2. Motivasi belajar siswa, motivasi merupakan keinginan/dorongan untuk berbuat atau belajar. Motivasi meliputi dua hal, yaitu: mengetahui apa yang akan dipelajari dan memahami mengapa hal tersebut perlu dipelajari. Motivasi mengandung tiga komponen pokok, yaitu menggerakkan (menimbulkan kekuatan pada individu, memimpin seseorang untuk

---

<sup>26</sup>Slameto, *Proses Belajar dalam Sistem Kredit Semester (SKS)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1991), h.56

bertindak dengan cara tertentu), mengarahkan, dan menopang tingkah laku manusia.<sup>27</sup>

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal yaitu faktor lingkungan social dan faktor lingkungan non sosial. Lingkungan sosial seperti keluarga, guru, teman-teman sekolah, tetangga, masyarakat dan lain-lain dapat mempengaruhi hasil belajar seorang siswa. Sifat orang tua dapat membawa dampak baik ataupun buruk terhadap kegiatan belajar dan hasil yang dicapai siswa. Kelalaian orang tua dalam memerhatikan kegiatan anak dapat berefek buruk menyebabkan anak malas belajar dan berperilaku menyimpang. Sedangkan faktor yang termasuk lingkungan nonsosial yaitu: gedung sekolah, letak rumah, alat-alat belajar, cuaca dan waktu untuk belajar.<sup>28</sup>

**D. Sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria***

Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* adalah salah satu materi biologi yang diajarkan di kelas X SMA/MAN pada semester ganjil. Adapun Kompetensi Dasar (KD), yaitu: KD. 3.4 Mengidentifikasi ciri-ciri *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan manusia. Dengan indikatornya 3.4.1 Menjelaskan pengertian *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, 3.4.2 Mengidentifikasi ciri-ciri dan bentuk *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, 3.4.3 Menjelaskan Pengelompokan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, 3.4.4 Menggambarkan struktur

---

<sup>27</sup> M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2007), h. 72

<sup>28</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h.54

sel bakteri, 3.4.5 Menjelaskan peranan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dalam kehidupan sehari-hari. 4.6. Melakukan percobaan pengamatan koloni bakteri pada medium buatan dari berbagai lokasi (ruang terbuka, tempat lembab, lingkungan bersih) dan menghubungkannya dengan penanggulangnya menggunakan desinfectan, sabun, antiseptik, karbol, dan lain-lain serta melaporkannya dalam bentuk laporan, dengan indikatornya 4.6.1 Melaporkan hasil pengamatan terhadap *archaeobacteria* dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis.

1. Sub materi *Archaeobacteria*

- a. Pengertian *Archaeobacteria*

Secara umum, pengertian Archaeobacteri adalah sel-sel paling awal (kuno) yang memiliki kedekatan dengan organisme eukariotik (memiliki membran inti sel). Istilah ***Archaeobacteria*** berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *archaio* yang berarti kuno. *Archaeobacteria* merupakan organisme tertua yang hidup di bumi. *Archaeobacteria* hidup dengan lingkungan ekstrem yang diduga lingkungan kehidupan awal di bumi. *Archaeobacteria* disebut juga dengan bakteri purba.<sup>29</sup>

- b. Ciri-ciri *Archaeobacteria*

Bakteri *Archaeobacteria* memiliki ciri-ciri sel yang bervariasi. Ciri-ciri dasar sel bakteri *Archaeobacteria* antara lain:

- 1) Bersifat anaerob

---

<sup>29</sup>Widayati, S, *Biologi SMA dan MA Kelas X* (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 290.

Mampu hidup di tempat yang kotor, dan halofil ekstrem, saluran pencernaan manusia atau hewan, lingkungan beragam, termoplastik pada suhu tinggi atau lingkungan asam, tempat sampah

- 2) Menghasilkan gas metan dari sumber yang sederhana
- 3) Dinding sel yang bukan berupa peptidoglikan
- 4) Mikroskopik
- 5) Bersifat uniseluler/prokariotik
- 6) Hidup dengan soliter atau koloni
- 7) Bentuk yang bervariasi seperti spiral, bulat, batang dan tidak beraturan
- 8) Bereproduksi dengan membentuk tunas, membelah diri, dan secara aseksual (fragmentasi).<sup>30</sup>

c. Jenis-Jenis *Archaeobacteria*

1) *Archaeobacteria* Halofil

*Archaeobacteria* ini ditemukan di lingkungan berkadar garam tinggi. Contohnya adalah *Halobacterium* yang dapat tumbuh optimum pada kadar garam setinggi 20-30 persen. Jika konsentrasi garam turun, sel *Halobacterium* mengalami lisis sehingga rusak dan mati.



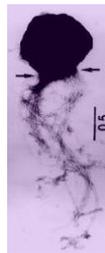
Gambar 2.1 *Halobacterium*<sup>31</sup>

<sup>30</sup>Istamar Syamsuri, dkk, *Biologi Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2007), h.112

<sup>31</sup>Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2014), h. 98

## 2) *Archaeobacteria* Metanogen

*Archaeobacteria* metanogen memperoleh energi dari metabolisme yang mengubah senyawa karbon dioksida dan hidrogen menjadi gas metana. Senyawa yang dapat diubah menjadi metana oleh organisme ini antara lain methanol, asam formiat, asam asetat, dan metal alamin. Dalam dekomposisi senyawa organik misalnya selulosa, pati, protein, asam amino, lemak, dan alkohol *Archaeobacteria* metanogen membutuhkan bakteri anaerob lain yang dapat mengubah senyawa itu menjadi karbon dioksida dan hidrogen. Semua *Archaeobacteria* metanogen bersifat anaerobik. *Archaeobacteria* jenis ini sering ditemukan pada sisa-sisa tanaman yang membusuk secara anaerobik. Bakteri ini juga ditemukan hidup di tanah, kolam, dan di saluran pencernaan hewan ruminansia. *Archaeobacteria* metanogen berperan penting pada degradasi limbah di unit pengolahan limbah. Contoh *Archaeobacteria* metanogen adalah *Metanococcus*, *Metanobacter*, dan *Metanomicrobium*.



Gambar 2.2 *Methanococcus jannaschii*<sup>32</sup>

## 3) *Archaeobacteria* Termofil

---

<sup>32</sup>Campbell, N.A, dkk. (*Buku Biologi edisi kelima-jilid 2*. Jakarta: Erlangga, 2003), h. 89

*Archaeobacteria* ini dapat hidup di lingkungan bersuhu relatif tinggi, lebih tinggi daripada suhu yang ditolerir *Eubacteria*, yaitu mencapai suhu 80°-110°C. Suhu setinggi ini biasanya dijumpai di tempat pembuatan kompos, sumber air panas, dan daerah geothermal di laut dalam. *Thermus aquaticus* ditemukan di perairan yang suhunya mencapai 79°C. Beberapa jenis *Archaeobacteria* termofil lain bergantung pada keberadaan sulfur dalam metabolismenya. Contoh *Archaeobacteria* termofil adalah *Sulfolobus*, *Termoplasma*, *Pyrodictium*, dan *Termococcus*.<sup>33</sup>



Gambar 2.3 *Sulfolobus*<sup>34</sup>

## 2. Materi *Eubacteria*

### a. Pengertian *Eubacteria*

Secara umum, pengertian *Eubacteri* (bakteri) adalah organisme uniseluler (bersel satu) dengan tidak memiliki membran inti sel (prokariotik) yang umumnya tidak berklorofil pada dinding selnya. Istilah ***Eubacteria*** berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata eu, yang berarti sejati.

*Eubacteria* meliputi sebagian besar organisme prokariotik yang hidup dimanapun (kosmolipit). *Eubacteria* disebut juga dengan Bacteria atau bakteri.<sup>35</sup>

<sup>33</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

<sup>34</sup>Sylvia S. Mader, *Biologi*, (London: Higher Education, 2006), h.325

### b. Ciri-ciri *Eubacteria*

Bakteri *Eubacteria* memiliki ciri-ciri sel yang bervariasi. Ciri-ciri dasar sel bakteri *Eubacteria* antara lain: umumnya tidak berklorofil, bentuk yang bervariasi, tidak memiliki membran inti atau prokariotik, berukuran antara 1 s/d 5 mikron, hidupnya secara parasit atau bebas (kosmolipit)/pathogen, bersifat uniseluler (bersel satu).<sup>36</sup>

### c. Jenis-Jenis *Eubacteria* (Bakteri)

*Eubacteria* memiliki beragam jenis yang dikelompokkan dalam karakteristik dinding sel, berdasarkan jumlah letak dan flagela, berdasarkan cara hidup antara lain sebagai berikut.

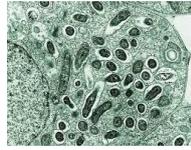
1) Bakteri Gram Positif adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna violet dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal. Contoh bakteri gram negatif:

- Bakteri ungu, bersifat fotoautotrof dan tidak menghasilkan oksigen.
- *Enterobakteria*, antara lain bakteri pengurang yang hidup di tumbuhan membusuk serta bakteri yang ada di tubuh manusia.
- *Vibrio*, terutama hidup di lautan sebagai bioluminesensi. Contohnya *Vibrio cholera*.
- *Rhizobium*, hidup bersimbiosis di bintil akar tumbuhan legum dan mampu melakukan fiksasi nitrogen.

---

<sup>35</sup>Sri Hidayati dan Slamet, *Sains Biologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h.90

<sup>36</sup>Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2013), h.157



Gambar 2.4 *Rhizobium*<sup>37</sup>

- *Pseudomonad*, bersifat heterotrof dan menghasilkan pigmen non fotosintetik. Bakteri ini menyebabkan penyakit pada tumbuhan hewan, dan manusia.
- *Azotobakteria*, hidup di tanah dan memfiksasi nitrogen dalam kondisi aerobik
- *Riketsia*, bakteri kecil yang berbentuk batang. Beberapa spesie bersifat patogen pada manusia dan hewan
- *Mixobakteria*, menyekresikan lendir dan bergerak dengan cara meluncur
- *Klamidia*, dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan dan mengambil energi dari inangnya, sehingga disebut dengan sifat parasit tinggi. Contoh : *Chlamydia trachomati* penyebab penyakit kebutaan.



Gambar 2.5 *Chlamydia*<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

<sup>38</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

- *Spiroseta*, bakteri berbentuk spiral dengan dinding sel yang fleksibel. Kelompok bakteri ini bergerak dengan struktur yang mirip flagela yang disebut dengan *filamen aksial*. Contoh *Treponema pallidum*.
- *Cyanobacteria*, bakteri fotosintetik yang hidup di danau, kolam renang, dan lain-lain. Sebagian spesies bakteri ini juga memfiksasi nitrogen.

2) **Bakteri Gram Negatif** adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna merah, dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis. Contoh bakteri gram positif adalah sebagai berikut.

- *Aktinobakteria*, sifatnya agak mirip fungi. Bakteri ini memiliki peptidoglikan pada dinding selnya serta tidak memiliki selaput inti. Contohnya: beberapa genus *Streptomyces* yang dapat menghasilkan antibiotik streptomisin
- *Streptokokus*, hidup di mulut dan saluran pencernaan manusia dan hewan lain
- *Mikobakteria*, mengandung senyawa lilindi dinding selnya. Contohnya : *Mycobacterium tuberculosis* penyakit TBC.



Gambar 2.6 *Mycobacterium tuberculosis*<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2003), h.89

- *Klostridium*, bersifat anaerobik. Contohnya: *Clostridium tetani* penyebab tetanus dan *Clostridium botulinum* penyebab penyakit botulinum.
- *Stafilokokus*, biasanya hidup di hidung dan kulit. Bakteri ini termasuk bakteri patogen oportunistik yang menyebabkan penyakit bila sistem kekebalan tubuh inang sedang menurun
- Bakteri asam laktat, mampu memfermentasi gula dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhirnya. Bakteri ini hidup secara alami di mulut dan vagina manusia.

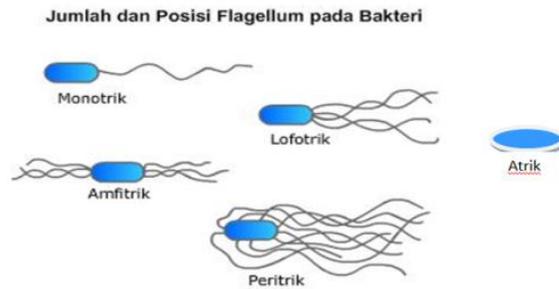
### 3) Bakteri tidak ber dinding Sel

Mikoplasma. bakteri ini hidup di tanah dan saluran air, beberapa bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan. Beberapa spesies hidup di saluran mukus manusia tetapi tidak menyebabkan penyakit.

#### a) Jenis-Jenis bakteri berdasarkan jumlah dan letak flagela

Setiap sel bakteri memiliki jumlah flagela yang berbeda. Berdasarkan jumlah dan letak flagela bakteri dibedakan menjadi 4 yaitu:

- Bakteri monotrik adalah bakteri yang mempunyai satu flagela pada salah satu ujung selnya.
- Bakteri amfitrik adalah bakteri yang kedua ujung selnya masing-masing mempunyai satu flagella.
- Bakteri lofotrik adalah bakteri yang pada salah satu ujung selnya memiliki beberapa flagella.
- Bakteri peritrik, adalah bakteri yang pada seluruh permukaan tubuhnya terdapat flagella.



Gambar 2.7 Jumlah dan Posisi Flagel pada Bakteri<sup>40</sup>

b) Jenis-jenis Bakteri berdasarkan cara hidup

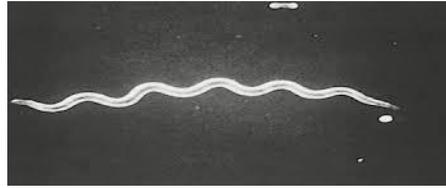
Berdasarkan cara hidupnya, bakteri dapat dibedakan menjadi bakteri heterotrof dan autotrof, antara lain sebagai berikut:

**a. Bakteri Heterotrof** adalah bakteri yang mendapatkan makanan berupa senyawa organik dari organisme lainnya. Umumnya bakteri ini tidak berklorofil. Kehidupan ini sangat tergantung pada bahan organik yang ada di sekitarnya, karena bakteri tersebut tidak bisa mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik.

- Bakteri Parasit adalah bakteri yang mendapatkan makanan dari tubuh organisme lain yang ditumpanginya. Contohnya: Famili Spirochaetaceae (parasit dalam usus moluska bercangkang dua). Familia Treponemataceae (parasit pada vertebrata dan manusia). Contoh lain: *Borrelia burgdorferi*, *Borrelia recurrentis* yang hidup pada hewan manusia, dan *Borrelia novyi*.

---

<sup>40</sup> Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2014), h.102



Gambar 2.8 *Borrelia burgdorferi*<sup>41</sup>

Bakteri Saprofit adalah bakteri yang kebutuhan makanannya diperoleh dari sisa-sisa organisme yang telah mati. Bakteri jenis ini dapat merombak bahan organik menjadi bahan anorganik. Perombakan bahan organik menjadi bahan anorganik terjadi melalui fermentasi atau respirasi. Proses perombakan ini biasanya menghasilkan gas-gas: CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, dan NH<sub>3</sub>. Contoh bakteri saprofit adalah *Escherichia coli*, *Thibacillus denitrificans*, *Desulfovrio desulfuricans*, *Metanobacterium omelianski* dan *Methanobacterium ruminatum*, *Clostridium sporageus*.



Gambar 2.9 *Escherichia coli*<sup>42</sup>

- Bakteri Patogen adalah bakteri parasit yang menimbulkan penyakit pada hospes/inang yang dihinggapi. Contohnya: *Salmonella thyphosa*, *Vibrio comma*, *Clostrididum tetani*, *Yersina pestis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium leprae*, *Treponema pallidum*, *Neisseria meningitides*.

---

<sup>41</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2003), h. 89

<sup>42</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2003), h. 89

- Bakteri apatogen adalah bakteri yang tidak menimbulkan penyakit pada inangnya, contohnya: *Escherichia coli* dan *Streptomyces griseus*.

**b. Bakteri Autotrof** adalah bakteri yang dapat membuat makanan sendiri dari senyawa anorganik. Proses perubahan dapat terjadi dengan dua cara antara lain sebagai berikut.

- Fotoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari atau melalui proses fotosintesis. Golongan bakteri fotoutotrof atau bakteri fotosintetik terdiri atas bakteri hijau dan bakteri ungu.
- Kemoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi kimia. Contoh bakteri jenis kemouatotrof adalah *Nitrosococcus*, *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis*, dan *Nitrospira*.



Gambar2.10 : *Nitrosomonas*<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup>Campbell, N.A, dkk. ( *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga,2003),h.89

### E. Perbedaan *Archaeobacteri* dan *Eubacteri* (Bakteri)

Faktor Pembeda	Archaeobacteri	Bakteri
Nukelus	Prokariota	Prokariota
Dinding Sel	Tidak mengandung peptidoglikan	Mengandung peptidoglikan
Lipid membrane	Beberapa hidrokarbon	Hidrokarbontak bercabang
RNA polymerase	Beberapa jenis	Satu jenis
Intron (bagian gen yang bukan untuk pengkodean)	Ada beberapa gen	Tidak ada
Respons terhadap antibiotik streptomisin dan kloramfe	Pertumbuhan tidak menghambat	Pertumbuhan menghambat

Tabel perbedaan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*

### F. Peranan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dalam kehidupan sehari-hari

#### a) Peranan *Archaeobacteria* bagi kehidupan Manusia

##### a) Peran menguntungkan

Bakteri yang menguntungkan antara lain bakteri yang berperan sebagai pengurai bangkai dan sampah, membantu pencernaan makanan, berperan dalam industri makanan, penghasil antibiotik, dan bakteri yang dapat membunuh serangga hama. Bakteri yang menguntungkan ini telah banyak dikembangkan untuk tujuan komersial. Contohnya bakteri *Methanobacterium* Berperan dalam proses pembusukan sampah dan kotoran hewan sehingga menghasilkan energi alternatif metana berupa biogas.

b) Peran merugikan

*Archaeobacteria* dapat merusak makanan yang diawetkan dengan garam dan dapat menyebabkan cepatnya pembusukan pada ikan laut.

b. Peranan *Eubacteria* bagi kehidupan Manusia

a) Peran menguntungkan

Bakteri menghasilkan antibiotik seperti tirotrisin, basitrasin, streptomisin, teramisin, dan polimiksin yang berguna dalam pengobatan. Beberapa jenis bakteri dimanfaatkan secara luas untuk membuat bahan organik dan makanan seperti keju, asam asetat, dan berbagai asam amino. Berikut ini adalah beberapa contoh bakteri yang menguntungkan.

- 1) Pembusukan (penguraian) sisa-sisa makhluk hidup. Contohnya adalah *Escherichia coli*.
- 2) Pembuatan makanan dan minuman hasil fermentasi. Contohnya adalah *Acetobacter* pada pembuatan asam cuka, *Lactobacillus bulgaricus* pada pembuatan yoghurt, *Acetobacter xylinum* pada pembuatan Nata de Coco dan *Lactobacillus casei* pada pembuatan keju dan yoghurt.
- 3) Berperan dalam siklus nitrogen sebagai bakteri pengikat nitrogen, yaitu *Rhizobium leguminosorum* yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman kacang-kacangan dan *Azotobacter chlorococcum*.
- 4) Penyubur tanah. Contohnya adalah *Nitrosococcus* dan *Nitrosomonas* yang berperan dalam proses nitrifikasi, menghasilkan ion nitrat yang dibutuhkan tanaman.

- 5) Penghasil antibiotik. Contohnya adalah *Bacillus polymyxa* penghasil antibiotik polymyxin B untuk pengobatan infeksi bakteri Gram negatif, *Bacillus subtilis* penghasil antibiotik untuk pengobatan infeksi bakteri Gram positif, *Streptomyces griseus* penghasil antibiotik streptomisin untuk pengobatan bakteri gram negatif termasuk bakteri penyebab TBC dan *Streptomyces rimosus* penghasil antibiotik tetrasiklin untuk berbagai infeksi bakteri.
  - 6) Penelitian rekayasa genetika dalam berbagai bidang. Sebagai contoh, dalam bidang kedokteran dihasilkan obat-obatan dan produk kimia bermanfaat yang disintesis oleh bakteri, misalnya enzim, vitamin dan hormon.
  - 7) Pembuatan zat kimia, misalnya aseton dan butanol oleh *Clostridium aceto-butylicum*.
  - 8) Penghasil biopestisida, yaitu pestisida yang dihasilkan oleh makhluk hidup, seperti yang dihasilkan oleh *Bacillus thuringiensis*.
- b) Peran merugikan

Banyak bakteri yang bersifat merugikan karena menimbulkan penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan. Bakteri juga menyebabkan banyak kerusakan pada makanan, bahan pangan, dan menghasilkan toksin/racun. Berikut ini contoh beberapa jenis bakteri yang merugikan

- 1) Pembusukan makanan. Contohnya *Clostridium botulinum*.
- 2) Penyebab penyakit pada manusia. Contohnya *Mycobacterium tuberculosis* (penyebab penyakit TBC), *Vibrio cholera* (penyebab

- penyakit kolera atau muntaber), *Clostridium tetani* (penyebab penyakit tetanus) dan *Mycobacterium* (penyebab penyakit lepra).
- 3) Penyebab penyakit pada hewan. Contohnya *Bacillus anthrax* (penyebab penyakit antraks pada sapi).
  - 4) Penyebab penyakit pada tanaman budidaya. Contohnya *Pseudomonas solanacearum* (penyebab penyakit pada tanaman tomat, lombok, terung dan tembakau), serta *Agrobacterium tumefaciens* (penyebab tumor pada akar tanaman).
  - 5) Penyebab penyumbatan pipa air yang terbuat dari besi. Bakteri ini dikenal sebagai bakteri besi karena dapat mengubah senyawa besi yang terlarut di dalam air menjadi senyawa berbentuk endapan, sehingga dapat menyumbat aliran air dalam pipa besi.
  - 6) Penyebab keroposnya pipa-pipa besi. Bakteri yang menyebabkan hal ini adalah bakteri sulfur, karena bakteri mampu mengubah pipa-pipa besi menjadi asam sulfat.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Siti Laila, *Biologi dalam Kehidupan Jilid 1*, (Bogor: Yudhistira, 2006), h. 134

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *pre eksperimen*. *Pre eksperimen* merupakan jenis penelitian yang tidak mencukupi semua syarat-syarat dari suatu percobaan yang sesungguhnya.<sup>45</sup> Hal ini terjadi karena tidak ada kelas kontrol dan hanya terdapat satu kelas yang mempelajari mata pelajaran biologi di sekolah tersebut. Desain penelitian yang digunakan adalah desain *One Group Pre-test-Post-test*. Rancangan penelitian dapat diperhatikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 *Pre-test Post-test Design*

Pengukuran ( <i>Pre-test</i> )	Perlakuan	Perlakuan ( <i>Post-test</i> )
O1	X	O2

Keterangan:

- X = Pelatihan (perlakuan)
- O1 = Pengamatan atau pengukuran
- O2 = Kinerja siswa setelah pelatihan<sup>46</sup>

##### B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas X MAN 5 Aceh Besar. Penelitian di lapangan dilakukan pada bulan Mei 2017, selama tiga kali pertemuan.

---

<sup>45</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 110

<sup>46</sup>Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Kencana, 2011), h. 114

### C. Populasi dan Sampel

Salah satu hal yang paling penting dalam penelitian adalah menentukan subjek yang akan diteliti, karena penelitian bertujuan untuk mengambil kesimpulan tentang subjek tersebut secara keseluruhan, maka dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas X MAN 5 yang terdiri dari kelas X IPA, X IPS, dan X Agama. Yang menjadi sampel dalam penelitian ini yaitu kelas seluruh siswa X IPA yang terdiri dari 20 siswa.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling merupakan teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi.<sup>47</sup> Alasan mengambil total sampling karena menurut Sugiyono (2007) jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya.

### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengamati setiap kejadian yang sedang berlangsung dan mencatatnya dengan alat observasi tentang hal-hal yang akan diamati atau diteliti.<sup>48</sup>

Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengamati aktivitas di kelas dan dilaboratorium meliputi *visual activities*, *oral activities*, *listening activities*, *writing activities*, *mental activities* selama proses pembelajaran

---

<sup>47</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2007), h. 55

<sup>48</sup> Wina Sanjaya, *Penelitian Tindakan Kelas*, (Jakarta: Kencana, 2010), h.86

berlangsung, dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada saat proses belajar mengajar berlangsung.

## 2. Tes

Tes merupakan cara yang dipergunakan atau prosedur yang perlu ditempuh dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian soal (pertanyaan yang harus dijawab) atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) sehingga atas dasar data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut dapat melambangkan pengetahuan atau keterampilan siswa sebagai hasil dari kegiatan belajar mengajar.<sup>49</sup> Tes dilakukan secara dua tahap yaitu pre-tes yang berupa tes awal dan pos-tes yang berupa tes akhir setelah proses pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dengan menggunakan metode eksperimen setelah proses pembelajaran (evaluasi), tes di validasi menggunakan anates.

## E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data sehingga lebih mudah dalam pengolahan data. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa

Untuk mengetahui aktivitas belajar siswa selama pembelajaran dengan metode eksperimen dilakukan observasi dengan panduan Lembaran Observasi

---

<sup>49</sup> Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2007), h. 6

Aktivitas Siswa (LOAS) yang telah disediakan oleh peneliti, yang berisi aktivitas-aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran dengan penerapan metode eksperimen. Aktivitas belajar siswa meliputi: *visual activities*, *oral activities*, *listening activities*, *writing activities*, *mental activities*.

Kriteria pemberian skor pada tingkat kemampuan siswa pada lembar observasi adalah sebagai berikut:

- Tingkat kemampuan 4 (sangat aktif) jika semua siswa mampu dalam mengamati (*visual activities*), mendengarkan (*listening activities*), gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*mental activities*), kemampuan bertanya dan mengemukakan pendapat, mempresentasikan hasil diskusi (*oral activities*), dan kemampuan membuat kesimpulan (*writing activities*).
- Tingkat kemampuan 3 (aktif) jika sebagian siswa mampu mengamati (*visual activities*), mendengarkan (*listening activities*), gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*mental activities*), mempresentasikan hasil diskusi (*oral activities*), dan kemampuan membuat kesimpulan (*writing activities*).
- Tingkat kemampuan 2 (kurang aktif) jika hanya satu atau dua orang siswa yang aktif mampu mengamati (*visual activities*), gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*mental activities*), mempresentasikan hasil diskusi (*oral activities*).
- Tingkat kemampuan 1 (tidak aktif) jika tidak ada siswa yang mampu mengamati (*visual activities*), mendengarkan (*listening activities*),

gambar, berkerja sama dengan anggota kelompoknya (*mental activities*), kemampuan bertanya dan mengemukakan pendapat, mempresentasikan hasil diskusi (*oral activities*), dan kemampuan membuat kesimpulan (*writing activities*).

## 2. Soal tes

Soal tes yang diberikan yaitu yang berkaitan dengan materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Soal yang digunakan yaitu *pre test* dan *post test*. Tes berbentuk pilihan ganda (*multiple chose*) sebanyak 20soal, setiap butir soal bernilai 1, sehingga jumlah skor yang diperoleh siswa adalah dengan menghitung banyaknya butir soal yang dijawab benar.

## F. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitiannya. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian dapat dilakukan perhitungan seperti dalam uraian berikut:

### 1. Analisis aktivitas Siswa

Data aktivitas belajar siswa diperoleh melalui pengamatan secara langsung dari dua observer terhadap aktivitas belajar selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen. Data aktivitas belajar tersebut dicatat pada lembar observasi dengan memberikan tandaceklist ( $\surd$ ) bedasarkan tingkat kemampuan siswa sebagai berikut:

Tingkat kemampuan 4 (sangat aktif), 100% apabila 20 siswa yang aktif

Tingkat kemampuan 3 (aktif), 75% apabila 15 siswa yang aktif

Tingkat kemampuan 2 (kurang aktif), 50% apabila 10 siswa yang aktif

Tingkat kemampuan 1 (tidak aktif). 25% apabila 5 siswa yang aktif

Setelah diperoleh skor mentah dari dua observer selanjutnya akan dianalisis untuk mengolah skor menjadi nilai. Nilai tersebut akan dianalisis ke dalam persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan:

- P = Angka persentase yang dicari
- F = Jumlah skor aktivitas yang teramati selama proses belajar mengajar
- N = Jumlah skor aktivitas keseluruhan
- 100 = Bilangan tetap<sup>50</sup>

Data yang diperoleh dari hasil aktivitas belajar siswa, kemudian ditetapkan kriterianya, dalam hal ini kriteria kategori hasil aktivitas belajar siswa bisa dilihat sebagai berikut:

81% - 100% (Aktivitas siswa sangat aktif).

61% - 80% (Aktivitas siswa aktif).

41% - 60% (Aktivitas siswa kurang aktif).

0 - 40% (Aktivitas siswa tidak aktif).<sup>51</sup>

Dengan diperolehnya angka persentase, maka dapat diketahui kriteria aktivitas yang dicapai oleh siswa dengan menggunakan metode eksperimen.

## 2. Analisis hasil belajar siswa

---

<sup>50</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Perdata, 2008), h.43

<sup>51</sup>Riduwan. *Dasar-Dasar Statistika*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 41

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data maka langkah berikutnya adalah mengolah data sesuai dengan pendekatan penelitian, karena data yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data mentah yang belum memiliki makna yang berarti sehingga data agar dapat lebih bermakna dan dapat memberikan gambaran nyata mengenai permasalahan yang diteliti, data tersebut harus diolah terlebih dahulu, sehingga dapat memberikan arah untuk pengkajian lebih lanjut.

#### Analisis skor

$$\text{Skor} = \frac{B}{N} \times 100 \text{ (skala 0-100)}$$

Keterangan:

B = Skor soal yang dijawab benar

N = Jumlah skor sempurna / total

Selanjutnya skor hasil tes tersebut dihitung rata-ratanya, serta menghitung nilai *gain* antara *pre-test* dan *post-test*. Selanjutnya dilakukan pengolahan data tes awal, tes akhir dan nilai *gain* dengan menggunakan rumus uji statistik sebagai berikut:

$$Md = \frac{\sum d}{n}$$

Keterangan:

Md : Mean dari perbedaan *pre-test* dengan *post test*

$\sum d$  : Jumlah *Gain* (selisih antara *post-test* dan *pre-test*)

n : Subjek pada sampel

Setelah diperoleh perbedaan nilai dari *pre-test* dan *post tests* selanjutnya dihitung menggunakan rumus:

$$\sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}$$

Keterangan :

$\sum X^2 d$  : Jumlah kuadrat deviasi

$\sum d$  : Jumlah *gain* (selisih antara *post-test* dan *pre-test*)

n : Subjek pada sampel

Selanjutnya untuk Perhitungan uji t adalah sebagai berikut pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

Md : Mean dari perbedaan pre-test dengan post test

Xd : Deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum X^2 d$  : Jumlah kuadrat deviasi

N : Subjek pada sampel

Db : derajat bebas, (ditentukan dengan N-1)<sup>52</sup>

Hasil  $t_{\text{hitung}}$  tersebut kemudian dibandingkan dengan  $t_{\text{tabel}}$  taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Kriteria pengujian hipotesis jika  $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ , maka hipotesis tersebut diterima. Hasil  $t_{\text{hitung}}$  tersebut kemudian dibandingkan dengan  $t_{\text{tabel}}$  taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Untuk membandingkan  $t_{\text{hitung}}$  dengan  $t_{\text{tabel}}$  maka perlu dicari terlebih dahulu derajat kebebasan (d.b) dengan menggunakan rumus:

$$d.b = (n-1)$$

keterangan:

d.b : derajat bebas

n : subjek pada sampel

Kriteria pengujian hipotesis jika  $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ , maka hipotesis tersebut diterima. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

---

<sup>52</sup> Sukardi, *Metodelogi Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h. 86

$H_0$ : Penerapan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

$H_a$ : Penerapan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

**1. Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran dengan Menggunakan Metode Eksperimen.**

Pengamatan terhadap keadaan kelas dengan menggunakan lembar observasi yang dilakukan oleh dua observer. Analisis keadaan kelas dalam pembelajaran merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam menentukan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Data aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di kelas X MAN 5 Aceh Besar dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Aktivitas Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen pada Pertemuan I.

<b>Pertemuan I</b>							
<b>No</b>	<b>Aktivitas yang diamati</b>	<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>O1</b>	<b>O2</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>%</b>	<b>Kategori</b>
<b>(1)</b>		<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>
1	<i>Visual activities</i>	Mengamati gambar <i>Archaeobacteria</i>	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
2		Mengamati video dokumenter tentang pembuatan Nata de coco.	3	3	3	75	Aktif
3	<i>Writing activities</i>	Mencatat hal-hal penting selama proses menonton video.	3	3	3	75	Aktif
4	<i>Mental activities</i>	Menyelesaikan soal LKPD yang diberikan guru	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
5		Mendengarkan presentasi kelompok lain.	3	3	3	75	Aktif
6	<i>Listening activities</i>	Mendengarkan penjelasan dan	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif

7		instruksi yang diberikan guru. Bertanya dan menjawab pertanyaan dalam pembelajaran	3	3	3	75	Aktif
8	<i>Oral activities</i>	Berdiskusi dengan teman untuk menjawab LKPD yang di berikan guru	3	3	3	75	Aktif
9		Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.	2	2	2	50	Kurang aktif
10		Mempresentasikan hasil diskusi kepada seluruh kelas.	3	3	3	75	Aktif
11	<i>Mental activities</i>	Siswa mengambil kesimpulan dan menyimpulkan di depan teman lainnya.	2	3	2,5	62,5	Aktif
Total						75	Aktif

Sumber: Hasil Penelitian (2017).

Keterangan: O1= Observer 1

O2= Observer 2

Berdasarkan Tabel 4.1 maka dapat dilihat bahwa dari aspek *visual activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%) dan aktif (75%). *Writing activities* sudah mencapai kategori aktif (75%). *Mental activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%), aktif (75%), namun ada juga yang masih kurang aktif (50%), hal ini disebabkan karena waktu yang diberikan guru tidak dimanfaatkan dalam menanggapi hasil presentasi diskusi dan mengambil kesimpulan. *Listening activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%) dan aktif (75%). *Oral activities* sudah mencapai kategori aktif (75%). Adapun nilai aktivitas yang diperoleh siswa pada pertemuan pertama yaitu 75 (61%-80%) dalam kategori aktif.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Aktivitas Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen pada Pertemuan II

Pertemuan II							
No	Aktivitas yang diamati	Aspek yang dinilai	O1	O2	Rata-rata	%	Kategori
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	<i>Visual activities</i>	Mengamati gambar <i>Archaeobacteria</i> .	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
2		Mengamati video dokumenter tentang pembuatan Nata de coco.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
3	<i>Writing activities</i>	Mencatat hal-hal penting selama proses menonton video.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
4	<i>Mental activities</i>	Menyelesaikan soal LKPD yang diberikan guru.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
5		Mendengarkan presentasi kelompok lain.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
6	<i>Listening activities</i>	Mendengarkan penjelasan dan instruksi yang diberikan guru.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
7		Bertanya dan menjawab pertanyaan dalam pembelajaran.	3	3	3	75	Aktif
8	<i>Oral activities</i>	Berdiskusi dengan teman untuk menjawab LKPD yang diberikan guru.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
9		Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.	3	3	3	75	Aktif
10	<i>Mental activities</i>	Mempresentasikan hasil diskusi kepada seluruh kelas.	3	3	3	75	Aktif

11	Siswa mengambil kesimpulan dan menyimpulkan di depan teman lainnya	3	3	3	75	Aktif
Total					82,95	Sangat aktif

Keterangan: O1= Observer 1  
O2= Observer 2

Berdasarkan Tabel 4.2 maka dapat dilihat maka dari aspek *visual activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Writing activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Mental activities* sudah mencapai kategori aktif (75%). *Listening activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Oral activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). Adapun nilai aktivitas yang diperoleh siswa pada pertemuan kedua yaitu 82,95 (81%-100%) dalam kategori sangat aktif.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Aktivitas Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen pada Pertemuan Ketiga.

Pertemuan III							
No	Aktivitas yang dimati	Indikator Aktivitas	O1	O2	Rata-rata	%	Kategori
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	<i>Listening activities</i>	Mendengarkan penjelasan dan intruksi yang diberikan guru.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
2		Mendengarkan presentasi kelompok lain.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
3	<i>Visual activities</i>	Memperhatikan penjelasan kinerja.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
4		Memperhatikan presentasi kelompok lain.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
5	<i>Mental activities</i>	Menyelesaikan LKPD yang diberikan guru.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
6		Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.	4	3	3,5	87,5	Sangat aktif
7	<i>Oral activities</i>	Bertanya dan menjawab	3	3	3	75	Aktif

8	<i>Writing activities</i>	pertanyaan dalam pembelajaran. Mencatat kesimpulan hasil pembelajaran.	3	4	3,5	87,5	Sangat aktif
Total						85,93	Sangat aktif

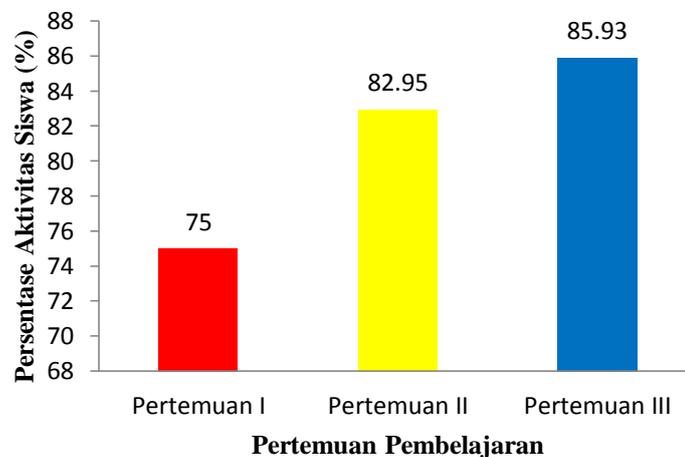
Sumber: Hasil Penelitian (2017).

Keterangan: O1= Observer 1

O2= Observer 2

Berdasarkan Tabel 4.3 maka dapat dilihat bahwa dari aspek *listening activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Visual activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%) dan aktif (75%). *Mental activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%). *Oral activities* sudah mencapai kategori aktif (75%). *Writing activities* sudah mencapai kategori sangat aktif (87,5%) dan aktif (75%). Adapun nilai aktivitas yang diperoleh siswa pada pertemuan ketiga yaitu 85,93% (81%-100%) dalam kategori sangat aktif.

Rekapitulasi persentase peningkatan rata-rata hasil aktivitas belajar siswa dari pertemuan I,II,dan III dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar.4.1 Perbandingan Persentase Aktivitas Belajar Siswa pada Pertemuan I, Pertemuan II, dan Pertemuan III.

Berdasarkan Gambar 4.1 rata-rata aktivitas belajar siswa meningkat, terlihat dari pertemuan I,II, dan III terjadi peningkatan. Hal tersebut berarti penerapan metode pembelajaran terutama pada materi *Archaeobacteria* dan *eubacteria* dan juga tanggapan siswa sangat positif. Berdasarkan hasil observasi tersebut penggunaan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan

*Eubacteria* aktivitas belajar siswa meningkat. Aktivitas siswa meningkat pada indikator *listening activities*, *visual activities* dan *mental activities*, dimana pada pertemuan I yaitu 75% (65%-80%) dengan kategori aktif, pertemuan II yaitu 82,95% (81%-100%) dengan kategori sangat aktif, pertemuan III yaitu 85,93 (81%-100%) dengan kategori sangat aktif.

## 2. Hasil Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen pada Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* Di Kelas X MAN 5 Aceh Besar.

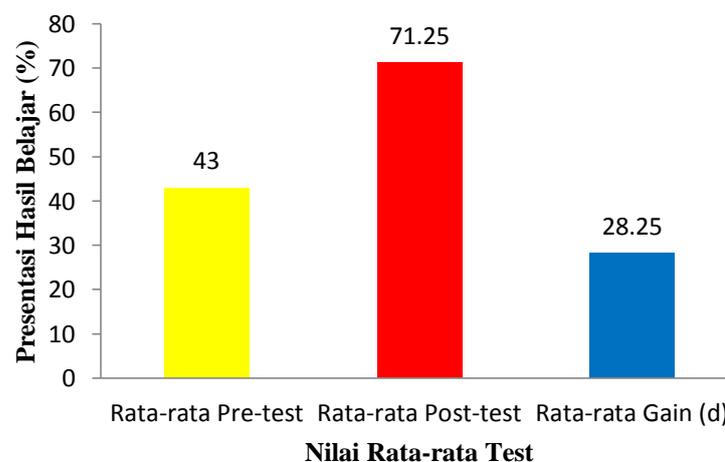
Hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen diperoleh dengan menganalisis soal hasil tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Belajar Siswa yang Dibelajarkan dengan Metode Eksperimen

No	Kode Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain (d)	d <sup>2</sup>
1	X1	40	50	10	100
2	X2	55	70	15	225
3	X3	45	75	30	900
4	X4	40	80	40	1600
5	X5	15	40	25	625
6	X6	25	75	50	2500
7	X7	35	80	45	2025
8	X8	20	75	55	3025
9	X9	40	60	20	400
10	X10	50	85	35	1225
11	X11	50	75	25	625
12	X12	60	65	5	25
13	X13	75	80	5	25
14	X14	55	60	5	25
15	X15	40	80	40	1600
16	X16	50	70	20	400
17	X17	35	75	40	1600
18	X18	45	85	40	1600
19	X19	50	70	20	400
20	X20	35	75	40	1600
<b>Jumlah Total</b>		<b>860</b>	<b>1425</b>	<b>565</b>	<b>20525</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>43</b>	<b>71,25</b>	<b>28,25</b>	<b>1,026</b>

Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa rata-rata nilai *pre-test* adalah 43, sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 71,25 dengan rata-rata gain 28,25. Dilihat dari nilai *pre-test*, hanya terdapat satu siswa yang mencapai KKM 70. Nilai *pre-test* yang paling rendah yaitu 15 sedangkan nilai *pre-test* yang tinggi 75. Sedangkan pada nilai *post-test* hanya 5 siswa yang tidak mencapai KKM dari 20 siswa, nilai *post-test* yang paling rendah yaitu 40 dan nilai *post-test* yang tertinggi 85. Nilai *pre-test* dilakukan untuk melihat kemampuan awal siswa pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Nilai *post-test* dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan yang dicapai siswa setelah berakhirnya penyampaian pelajaran pada sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Nilai *gain* berfungsi untuk melihat selisih antara nilai *post-test* dan *pre-test*, yang bertujuan untuk menjawab hipotesis. Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas X IPA dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar. 4.2. Perbandingan Persentase Hasil Belajar Siswa.

Berdasarkan Gambar.4.2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* yang diperoleh oleh siswa adalah 43, sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 71,25. Berdasarkan Gambar 4.2 dapat kita lihat bahwa, siswa mengalami peningkatan kemampuan dalam menjawab soal tentang materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Nilai *pre-test* dilakukan untuk melihat kemampuan awal siswa Pada saat *pre-test* siswa memperoleh nilai rendah tetapi setelah diajarkan dengan menggunakan metode eksperimen siswa mengalami peningkatan terhadap hasil

belajar dan lebih memahami materi yang diajarkan. Selanjutnya nilai rata-rata tersebut dianalisis menggunakan uji t dengan taraf signifikan sebesar 5% (0,05).

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t, menunjukkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa berbeda dengan selisih nilai rata-rata yaitu 28,25. Nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh adalah 8,23, sedangkan nilai  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan 0,05 dengan derajat bebas 19 yaitu 1,73 (dapat dilihat pada lampiran 12), dimana  $t_{hitung} > t_{tabel}$  adalah  $8,23 > 1,70$  sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di kelas X MAN 5 Aceh Besar.

## **B. Pembahasan**

### **1. Aktivitas Belajar Siswa dengan Menggunakan Metode Eksperimen pada Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *visual activities* pertemuan I (75%), pertemuan II dan III (87,5%) terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan karena adanya media slide dan video dokumenter yang ditampilkakan oleh guru, yang dimana selama ini siswa jarang menggunakan media slide dan video dokumenter tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Budi, yang menunjukan adanya peningkatan yang signifikan dari siklus I ke siklus II pada aspek *visual activities*. Pada aktivitas memperhatikan percobaan, secara klasikal aktivitas siswa mencapai 88% dan termasuk kriteria aktivitas sangat tinggi, karena siswa lebih semangat dan aktif memperhatikan percobaan yang dijelaskan oleh guru dan dilakukan oleh kelompoknya.<sup>53</sup>

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *Writing activities* pertemuan I (75%) pertemuan II dan III (87,5%), terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan

---

<sup>53</sup>Budi Hartono, "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas V Semester I SDN Besuki Situbondo, *Skripsi*, 2014. Diakses Tanggal 12 Juni 2017.

penggunaan media slide yang telah ditampilkan sehingga siswa lebih semangat untuk mencatat materi yang dibelajarkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Budi menyimpulkan aktivitas belajar siswa pada siklus I tergolong rendah, dan terjadi peningkatan pada siklus II hal ini menunjukkan antusias siswa ketika mengikuti proses pembelajaran. Hal ini kemungkinan siswa lebih termotivasi dengan adanya penggunaan media yang bervariasi. Pada saat guru menjelaskan materi, siswa menyimak dengan seksama dan mencatat hal yang dianggap penting.<sup>54</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *mental activities* pertemuan I (50%), pertemuan II (75%), dan pertemuan III (87,5%), terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan karena siswa masih merasa kurang percaya diri dengan apa yang telah dilakukan, sehingga dengan penggunaan metode eksperimen ini siswa lebih terlihat aktif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Suherman mengatakan dengan adanya keterlibatan siswa belajar secara langsung akan meningkatkan interaksi siswa dalam mempelajari materi dan memahami materi ajar. Kondisi ini dapat meningkatkan semangat siswa dalam mengemukakan pendapat atau berbicara.<sup>55</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *listening activities* pertemuan I (75%), pertemuan II dan III (87,5%), terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan karena adanya penggunaan metode eksperimen dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Dewi yaitu mendengarkan penjelasan guru pada saat menggunakan metode eksperimen pada siklus I dan pada siklus II. Hal ini sesuai dengan penelitian Dewi Mayangsari yaitu terjadi peningkatan persentase aktivitas belajar siswa- siswa dari siklus I ke siklus II. Persentase aktivitas siswa secara klasikal pada siklus I dengan kategori aktif, dan

---

<sup>54</sup> Budi Hartono, "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas V Semester I SDN Besuki Situbondo, *Skripsi*, 2014. Diakses Tanggal 12 Juni 2017.

<sup>55</sup> Suherman, "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X-B SMAN 1 Stabat" *Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran Fisika*, Vol.3 (2011), Diakses tanggal 24 Juli 2017.

pada siklus II dengan kategori sangat aktif.<sup>56</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat dari aspek *oral activities* pertemuan I dan III (75%), sedangkan pertemuan II(87,5%), terjadi peningkatan yang signifikan pada saat proses pembelajaran, hal ini disebabkan karena beberapa siswa sudah terbiasa dalam melaksanakan kerja kelompok, dan ada sebagian siswa yang telah menanggapi hasil presentasi kelompok lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Peduk Rintayati yaitu aktivitas belajar dalam bentuk diskusi di antara teman, mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru, dan lain sebagainya dimana semua aktivitas itu bertujuan untuk memberikan peran aktif kepada siswa dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, besar harapannya seorang siswa benar-benar aktif akan memperoleh aktivitas yang baik.<sup>57</sup>

Hasil pengamatan pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga terlihat beberapa aktivitas tergolong sangat aktif, seperti aktivitas mengamati gambar *Archaeobacteria*, menyelesaikan soal LKPD yang diberikan guru, mendengarkan penjelasan dan instruksi yang diberikan guru, mengamati video dokumenter tentang pembuatan Nata de coco, mencatat hal-hal penting selama proses menonton video, mendengarkan presentasi kelompok lain, berdiskusi dengan teman untuk menjawab LKPD yang diberikan guru, hal ini disebabkan karena penerapan metode eksperimen yang dimana peserta didik terlibat sangat aktif mengumpulkan fakta dan informasi yang diperlukan untuk percobaan.

Aktivitas menanggapi hasil presentasi kelompok lain pada pertemuan pertama tergolong kurang aktif, hal ini dikarenakan siswa masih malu dan kurang berani berbicara dalam kelas. Namun, mengalami peningkatan pada pertemuan kedua menjadi aktif. beberapa aktivitas yang tergolong aktif, seperti bertanya dan

---

<sup>56</sup> Dewi Mayangsari, "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator SDN Semboro Probolinggo Tahun Pelajaran 2012/2013" *Jurnal Edukasi Unej*, Vol 1 (I), (2014), Diakses Tanggal 12 Juni 2017

<sup>57</sup> Peduk Rintayati, "Meningkatkan Aktivitas Belajar (*active learning*) Siswa Berkarakter Cerdas dengan Pendekatan Sains Teknologi (STM)" *Skripsi*, 2009. Diakses Tanggal 12 Juni 2017

menjawab pertanyaan dalam pembelajaran, menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain, mempresentasikan hasil diskusi kepada seluruh kelas, siswa mengambil kesimpulan dan menyimpulkan di depan teman lainnya, hal ini disebabkan karena siswa masih kurang percaya diri terhadap apa yang telah siswa lakukan tersebut.

Nilai rata-rata persentase aktivitas siswa pada pertemuan pertama, pertemuan kedua dan pertemuan ketiga berbeda (dapat dilihat pada Gambar 4.1). Aktivitas belajar yang diperoleh siswa pada pertemuan pertama 75%, pertemuan kedua 82,95%, dan pertemuan ketiga 85,93%.

Penelitian Dewi menjelaskan aspek *listening activities* mengalami peningkatan dimana pra siklus 83,33%, siklus I 86,11%, dan siklus II mencapai 97,22%. *Writing activities* pra siklus 86,11%, Siklus I 86,11% dan meningkat pada siklus II 94,44%, *motor activities* pra siklus 69,44%, siklus I 83,33%, dan siklus II meningkat mencapai 94,44%, *oral activities* pra siklus 64,81%, pada siklus I 77,78%, dan siklus II 94,44%. Dari data yang ada maka ditarik kesimpulan bahwa semua aspek *listening activities*, *writing activities*, *motor activities*, dan *oral activities* mengalami peningkatan dan target pencapaian indikator keberhasilan 90% sudah tercapai.<sup>58</sup>

Aktivitas belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen meningkat atau lebih baik dari pertemuan pertama ke pertemuan ketiga. Peningkatan aktivitas yang terjadi karena metode pembelajaran eksperimen dapat membuat siswa berperan sangat aktif. Siswa yang sebelumnya terbiasa pasif akan terpaksa berpartisipasi aktif agar diterima oleh anggota kelompoknya. Berdasarkan Penelitian Jeffry menjelaskan siswa yang memiliki aktivitas tinggi akan memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada siswa yang memiliki

---

<sup>58</sup> Dewi Riyanti, Peningkatan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Pemeliharaan Bahan Tekstil dengan Metode Pembelajaran Tipe *Team Asisted Individualization* SMK 6 Yogyakarta (2012), *Skripsi*, Diakses tanggal 4 Juni 2017.

<sup>58</sup> Jeffry Handhika, "Pembelajaran Fisika Melalui Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Aktivitas dan Perhatian Mahasiswa", *Jurnal JP2F*, Vol.1(1),(2010), h.17, diakses pada 18 Mei 2017

aktivitas rendah. Siswa yang memiliki aktivitas tinggi memiliki hasil 82%, sedangkan mahasiswa yang memiliki aktivitas rendah memiliki hasil 52%.<sup>59</sup>

## **2. Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Metode Eksperimen pada Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa, terdapat perbedaan nilai rata-rata *pre-test* dan nilai rata-rata *post-test*. Nilai rata-rata *pre-test* adalah 43, sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 71,25 dengan selisih nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* yaitu 28,25 (dapat dilihat pada Gambar 4.2). Berdasarkan hasil penelitian, dari 20 siswa hanya satu orang siswa yang tuntas pada nilai *pre-test*, sedangkan pada nilai *post-test* hanya 5 siswa yang mendapat nilai dibawah KKM dari 20 siswa, berdasarkan pengamatan peneliti, hal tersebut terjadi karena tingkat pemahaman siswa berbeda-beda, artinya tidak semua siswa dapat menerima materi yang disampaikan dengan metode eksperimen, ada yang dapat memahaminya dan ada pula yang kurang memahami materi yang disampaikan. Selain itu, dari tidak lulusnya 5 siswa tersebut adalah karena pada saat mengikuti pelajaran siswa tersebut terlihat pasif, baik itu dalam berdiskusi maupun presentasi kelompok.

Peningkatan (*gain*) didapat dari selisih nilai *post-test* dan nilai *pre-test*. Karena hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah pembelajaran maka hasil belajar yang dimaksud yaitu peningkatan yang dialami siswa. Analisis *gain* bertujuan untuk menjawab hipotesis.

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t, menunjukkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa berbeda dengan selisih nilai rata-rata yaitu 28,25. Nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh adalah 8,23, sedangkan nilai  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan 0,05 dengan derajat bebas 19 yaitu 1,73, artinya  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti penerapan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Berdasarkan analisis data tentang hasil belajar siswa pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* terjadi peningkatan, hal ini sesuai dengan penelitian Mulyani menjelaskan bahwa

---

penerapan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan ternyata ada peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini.<sup>60</sup>

Uraian di atas, menunjukkan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen meningkat atau lebih baik. Peningkatan hasil belajar terjadi karena metode eksperimen memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran. Metode eksperimen memberikan kesempatan untuk siswa saling belajar, hal ini pada akhirnya berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

Sesuai dengan penelitian Saepuloh menjelaskan bahwa hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik dan afektif mengalami peningkatan setelah diterapkannya metode pembelajaran eksperimen. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar aspek psikomotorik dan aspek afektif pada siklus I sebesar 65,6 (kurang terampil) dan 67,9 (baik). Sedangkan pada siklus II aspek psikomotorik dan aspek afektif sebesar 92,9 (sangat terampil) dan 86,1 (sangat baik).<sup>61</sup>

Peningkatan hasil belajar siswa juga terjadi karena mengamati objek dan melakukan sesuatu percobaan atau eksperimen, maka dapat mengembangkan kemampuan berfikir akan memudahkan siswa dalam memahami materi yang diberikan. Hal ini sesuai dengan teori menurut Djamarah bahwa metode eksperimen mampu memberikan kondisi belajar yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir dan kreativitas secara optimal.<sup>62</sup>

---

<sup>60</sup>Mulyani. "Penggunaan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar tentang Rangkaian Listrik Seri dan Paralel Pembelajaran IPA pada Siswa Kelas VI SD Negeri 3 Karanggaduh Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek", *Jurnal Pendidikan Profesional*, Vol.4(3), (2015), h. 53, diakses pada 18 Mei 2017

<sup>61</sup>Saepuloh, Dede Suhayat, "Penerapan Metode Pembelajaran Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Listrik Dasar Otomotif", *Jurnal Of Mechanical Enaineerina Education*, Vol.3 (2), (2016), h. 262, diakses pada 18 Mei 2017.

<sup>62</sup>Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), h.33

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Bedasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan tentang metode eksperimen terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di MAN 5 Aceh Besar, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aktivitas belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode eksperimen tergolong sangat aktif.
2. Penerapan metode eksperimen pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X MAN 5 Aceh Besar.

#### **B. Saran-saran**

Bedasarkan kesimpulan maka penulis mengemukakan beberapa saran, yaitu:

1. Guru bidang studi hendaknya dapat memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang memuaskan seperti yang telah direncanakan.
2. Guru-guru khususnya bidang studi biologi dapat memilih metode eksperimen sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh metode eksperimen pada materi Biologi lainnya, tetapi dengan menggunakan dua kelas sehingga hasil yang didapatkan lebih bervariasi.
4. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat memperhatikan manajemen waktu dalam pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudijono, 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Perdata.
- Anas Sudjono, 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Basyaruddin Usman, 2002. *Metode Pembelajaran Dalam Islam*, Jakarta: Ciputat.
- Bobby Deporter, 2000. *Quantum Teaching*, Mempraktikan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas, Bandung: Kaifa.
- Budi Hartono, 2014 “Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas V Semester I SDN Besuki Situbondo, *Skripsi*. Diakses Tanggal 12 Juni 2017.
- Campbell, N.A, dkk. 2003. *Buku Biologi edisi kelima-jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N.A, dkk. 2003. *Buku Biologi edisi kelima-jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Darsono, Max. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*, Semarang: IKIP Semarang press.
- Dewi Mayangsari, 2014“ Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator SDN Semboro Probolinggo” *Jurnal Edukasi UNEJ*, Vol.1, No.1 Diakses tanggal 18 Januari 2017.
- Dewi Riyanti, 2012. Peningkatan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Pemeliharaan Bahan Tekstil dengan Metode Pembelajaran Tipe *Team Asisted Individualization* SMK 6 Yogyakarta, *Skripsi*, Diakses tanggal 4 Juni 2017.
- Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, 2002. *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- E. Mulyasa, 2008. *Menjadi Guru Profesional*, Cet. VII; Bandung: Rosdakarya.
- Hamalik, 2003. *Metode Belajar Dan Kesulitan Belajar*, Bandung: Tarsito.
- Irnaningtyas, 2014. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta: Erlangga.
- Istamar Syamsuri, dkk, 2007. *Biologi Kelas X*, Jakarta: Erlangga, 2007.

- Jeffry Handhika, 2017 “Pembelajaran Fisika Melalui Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Aktivitas dan Perhatian Mahasiswa”, *Jurnal JP2F*, Vol.1(1), diakses pada 18 Mei 2017
- Juliansyah Noor, 2011. *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Kencana, 2011.
- Kasnun, dkk,2007. Jurnal Pendidikan dan Kemasyarakatan. *Jurnal Tarbiyah STAIN Ponogoro*,Puwokerto: Cendekia.
- Lukman Ali, 1995. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.
- M. Ngalim Purwanto, 2007. *Psikologi Pendidikan*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Meici Masita, 2012. “Peningkatan Aktivitas Siswa Pada Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Kontekstual”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1(1), Diakses Tanggal 12 Juni 2017.
- Muhibbudin, 2008. *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru*, (Jakarta: Remaja Rosda Karya.
- Mulyani.2015. “Penggunaan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar tentang Rangkaian Listrik Seri dan Paralel Pembelajaran IPA pada Siswa Kelas VI SD Negeri 3 Karanggaduh Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek”, *Jurnal Pendidikan Profesional*, Vol.4(3), diakses pada 18 Mei 2017
- Nursalam dan Feri Efendi, 2001. *Pendidikan Dalam Keperawatan*, Jakarta: Salemba Medika.
- Nuryani, 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Malang: Universitas FKIP Malang.
- Peduk Rintayati, 2009. “Meningkatkan Aktivitas Belajar (*active learning*) Siswa Berkarakter Cerdas dengan Pendekatan Sains Teknologi (STM)” *Skripsi*, Diakses Tanggal 12 Juni 2017
- Quraish Shihab, 2002.*Tafsir Al-Misbah*, Jakarta: Lentera Hati.
- Retno Nugraheni, Pengaruh Penggunaan Metode Eksperimen Terhadap Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas IV SD Negeri 3 Purbalingga Lor, Yogyakarta, *Skripsi*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta: 2014).
- Riduwan.2011. *Dasar-Dasar Statistika*, Bandung: Alfabeta.
- Roestiyah, N. K, 2001. *Strategi Belajar mengajar*, Jakarta: Rineka cipta.

- Saepuloh, Dede Suhayat, 2016. "Penerapan Metode Pembelajaran Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Listrik Dasar Otomotif", *Jurnal Of Mechanical Enaineerina Education*, Vol.3 (2), diakses pada 18 Mei 2017.
- Sardiman, A.M *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Sayiful Sagala, 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*, Bandung: CV. Alfabeta.
- Siti Laila, 2006. *Biologi dalam Kehidupan Jilid 1*, Bogor: Yudhistira.
- Slameto, 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Slameto, 1991. *Proses Belajar dalam Sistem Kredit Semester (SKS)*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Sri Hidayati dan Slamet, 2007. *Sains Biologi*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta.
- Sukardi, 2004. *Metodelogi Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Suryo Subroto, 2002. *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Syaiful Bahri Djamarah, 2005. *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Sylvia S. Mader, 2006. *Biologi*, London: Higher Education.
- Widayati, S, 2009. *Biologi SMA dan MA Kelas X* (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional).
- Wina Sanjaya, 2010. *Penelitian Tindakan Kelas*, Jakarta: Kencana.

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**  
Nomor : Un.08/FTK/KP.07.6/10896/2016

**TENTANG:**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 4 November 2016.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan** :

**PERTAMA**

: Menunjuk Saudara:

1. Elita Agustina, M. Si
2. Nurasiah, M. Pd

Sebagai Pembimbing Pertama  
Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Khairun Nisa  
NIM : 281 223 112  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Judul Skripsi : Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di Kelas X MAN Coet Gue Aceh Besar

- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2016;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada tanggal : 4 November 2016

An. Rektor  
Dekan,

Dr. Mujiburrahman, M. Ag  
NIP: 19710908 200112 1 001

**Tembusan**

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : [www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id](http://www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id)

Nomor: B- 4189 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/ 04 / 2017

25 April 2017

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data  
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -  
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Khairun Nisa  
N I M : 281 223 112  
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi  
Semester : X  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.  
A l a m a t : Lr. Jati II No. 6, Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

**MAN 5 Aceh Besar**

Dalam rangka menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria di Kelas X MAN 5 Aceh Besar**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,  
Kepala Bagian Tata Usaha,

  
M. Saif Farzah Ali

Kode: 5301

BAG LUNJUK BAG LUNJUK



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BESAR**

Jalan bupati Bachtiar Panglima Polem,SH. Telpon 0651-92174. Fax 0651-92497  
KOTA JANTHO – 23911

email : [kabacehbesar@kemenag.go.id](mailto:kabacehbesar@kemenag.go.id)

---

Nomor : B- 356 /KK.01.04/1/PP.00.01/04/2017 Kota Jantho, 4 Mei 2017  
Sifat : -  
Lampiran : -  
Hal : Mohon Bantuan dan Izin Mengumpulkan Data Skripsi

Kepada:  
Yth, Kepala MAN 5 Aceh Besar

Di Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-4189/Un.08/TU-FTK/TL.00/04/2017 tanggal 25 April 2017. Perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini dimohonkan kepada saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa/i yang tersebut namanya dibawah ini:

Nama : **Khairun Nisa**  
Nim : 281 223 112  
Pogram Studi : Pendidikan Biologi

Untuk melakukan pengumpulan data dalam rangka penyusunan Skripsi untuk meyelesaikan studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas UIN Ar-Raniry Banda Aceh, di MAN 5 Aceh Besar adapun judul Skripsi:

***“ Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria di Kelas X MAN 5 Aceh Besar. ”***

Demikian surat ini dibuat atas bantuannya kami ucapkan terima kasih.



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
2. Arsip



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 5 ACEH BESAR**  
EMAIL : [mancotgukemenag@yahoo.com](mailto:mancotgukemenag@yahoo.com)  
NPSN : 1 0 1 1 4 2 4 3

Jln. Lampeneurut -Peukan Biluy Kec. Darul Imarah Kab. Aceh Besar

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor 259/Ma.01.39/05/2017

Kepala Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 5 Aceh Besar dengan ini menerangkan:

Nama : Khairun Nisa  
NIM : 281 223 112  
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi  
Semester : X  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar -Raniry Darussalam

Berdasarkan surat Dekan Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar -Raniry, Nomor: B-4189/Un.08/TU-FTK/TL.00/04/2017 Tanggal 25 April 2017, tentang Pengumpulan Data untuk Penyusunan Skripsi, maka dengan ini kami menerangkan bahwa yang bersangkutan telah mengumpulkan data pada MAN 5 Aceh Besar sejak tanggal 9 s/d 15 Mei 2017 dalam rangka penelitian untuk penyelesaian Skripsi dengan judul "Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Aktifitas dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria di Kelas X MAN 5 Aceh Besar".

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan semestinya.



19 Mei 2017

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KURIKULUM 2013**

**A. Identitas Sekolah**

Sekolah	: MAN 5 Aceh Besar
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas / Semester	: X/ 1
Topik	: <i>Archaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i>
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI.2 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

KI.3 Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4 Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### C. Kompetensi Dasar dan Indikator

1.1 Menghayati dan mengamalkan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ dan sistem dalam tubuh manusia, dengan cara menjaga serta memeliharanya menurut ajaran agama yang dianutnya.

#### Indikator :

1.1.1. Menunjukkan sikap ilmiah dalam setiap tindakan.

2.1 Berprilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, disiplin, jujur, teliti, cermat; tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) secara gotong-royong, kerjasama, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

2.1.1. Menjaga dan menyayangi lingkungan sekitar.

3.4. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan Archaeobacteria dan Eubacteria berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.

#### Pertemuan pertama

3.4.1. Menjelaskan pengertian dari *Archaeobacteria*

3.4.2. Mengidentifikasi ciri-ciri *Archaeobacteria*

3.4.3. Menjelaskan jenis-jenis *Archaeobacteria*

3.4.4. Menjelaskan peranan *Archaeobacteri* dalam kehidupan sehari

#### Pertemuan Kedua dan Ketiga

3.4.1 Menjelaskan pengertian dari *Eubacteria*

3.4.2 Mengidentifikasi ciri-ciri *Eubacteria*

3.4.2 Menjelaskan jenis-jenis *Eubacteria*

3.4.3 Menjelaskan perbedaan *Archaeobacteria dan Eubacteria*

3.4.4 Menjelaskan peranan *Eubacteria* dalam kehidupan sehari-hari

4.4. Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran archaeobacteria dan eubacteria dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis.

**Indikator :**

4.4.1. Melaporkan hasil pengamatan terhadap archaeobacteria dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis.

**D. Materi Pembelajaran : Lampiran**

**E. Pendekatan, model dan Metode Pembelajaran**

1. Metode : Eksperimen
2. Pendekatan : Saintifik

**F. Media, alat pembelajaran dan Sumber Belajar**

- + Media : Video Dokumenter, slide, LKPD
- + Alat / Bahan : spidol, LCD Proyektor
- + Sumber

1. Koes Irianto., *Mikrobiologi Umum*, Bandung: CV. Yrama Widya, 2013
2. Waluyo., *Mikrobiologi Umum*, Malang: UPT. Penerbit UMM, 2007

**G. Langkah-langkah Pembelajaran**

**Pertemuan 1 :**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam, Do'a sebagai implementasi nilai religius serta mengkondisikan kelas dan mengabsensi siswa sebagai implementasi dari nilai disiplin.</li> <li>• Guru menjelaskan kompetensi yang akan dicapai agar siswa mengetahui materi yang akan dikuasai</li> </ul>	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>setelah pembelajaran selesai.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Apersepsi :</b> Siapa diantara kalian yang sudah pernah minum air kelapa muda?</li> <li>✓ <b>Motivasi</b> Apa kira-kira hubungan antara air kelapa muda dengan pembelajaran biologi terkhusus materi <i>Archaeobacteria</i></li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Guru memberikan <i>Pree-test</i></li> </ul>	
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca ciri-ciri <i>Archaeobacteria</i> dalam slide yang telah ditampilkan</li> <li>• Mengamati video dokumenter <i>Archaeobacteria</i> yaitu video Pembuatan Nata de coco.</li> </ul> </li> <li>❖ <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang ciri-ciri, bahan-bahan, dan peranannya dalam kehidupan</li> </ul> </li> <li>❖ <b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Mengeksplorasi)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan siswa kedalam 3 kelompok</li> <li>2. Siswa mendengar intruksi guru untuk melakukan eksperimen kelompok melihat bentuk dan ciri-ciri dari nata de coco serta menggambarkan.</li> </ol> </li> </ul>	70 Menit

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	<p>3. Siswa mengerjakan LKPD I.</p> <p>❖ <b>Mengolah Informasi</b></p> <p>1. Setiap kelompok mendiskusikan hasil pengamatan yang terdapat di LKPD yang sudah diberikan, masing-masing siswa diminta memberikan pendapatnya masing-masing.</p> <p>❖ <b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>1. Salah satu peserta didik perwakilan setiap kelompok diminta ke depan kelas untuk menyampaikan/mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya masing-masing</p> <p>2. Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang maju mewakili kelompok</p>	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<p>➤ <b>Kesimpulan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</li> </ul> <p>➤ <b>Evaluasi</b></p> <p>Guru memberikan tugas kepada siswa sejauh mana pemahaman siswa</p> <p>➤ <b>Refleksi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kembali apakah materi yang telah diajarkan sudah dimengerti oleh siswa</li> <li>• Guru memberi pesan moral atau nasihat.</li> </ul>	10 Menit

**Pertemuan ke-2 :**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam, Do'a sebagai implementasi nilai religius serta mengkondisikan kelas dan mengabsensi siswa sebagai implementasi dari nilai disiplin.</li> <li>• Guru menjelaskan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai agar siswa mengetahui materi yang akan dikuasai setelah pembelajaran selesai.</li> </ul> <p>✓ <b>Apersepsi :</b> Mengulang kembali pembelajaran sebelumnya dan menghubungkan dengan materi yang akan di bahas.</p>	10 menit
Kegiatan Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati video dokumenter tentang pertumbuhan bakteri.</li> <li>2. Guru menjelaskan tujuan percobaan yang akan dilakukan</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang ciri-ciri, sumber penyakit, dan peranannya dalam kehidupan</li> </ol> <p><b>MengumpulkanData (Eksperimen/Mengeksplorasi)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa kedalam 3 kelompok</li> <li>2. Guru memperlihatkan alat dan bahan untuk melakukan percobaan <i>Eubakteria</i></li> </ol>	70 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Menjelaskan langkah kerja siswa dalam melakukan percobaan <i>Eubakteria</i> berdasarkan LKPD.</li> <li>4. Masing-masing kelompok mengambil alat dan bahan yang telah disediakan</li> <li>5. Guru membimbing dan mengawasi siswa dalam melakukan percobaan.</li> <li>6. Siswa melakukan percobaan tentang pembuatan medium buatan bakteri.</li> <li>7. Menjelaskan langkah kerja siswa dalam melakukan percobaan <i>Eubakteria</i> berdasarkan LKPD.</li> <li>8. Guru membimbing dan mengawasi siswa dalam melakukan percobaan.</li> <li>9. Guru merespon kegiatan individual siswa dalam kelompok pada saat melakukan percobaan.</li> <li>10. Siswa melakukan penanaman koloni bakteri yang di inkubasikan selama 2x24 jam.</li> </ol> <p><b>Mengolah Informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui diskusi kelompok siswa melakukan percobaan tentang medium buatan.</li> <li>2. Melalui diskusi kelompok menyimpulkan hasil percobaan tentang medium buatan.</li> <li>3. Selain itu setiap kelompok mendiskusikan tentang materi bakteri yang terdapat di buku paket, masing-masing siswa diminta memberikan pendapatnya masing-masing.</li> </ol>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p style="text-align: center;"><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>1. Guru menyimpulkan kembali hasil percobaan yang akan dilakukan.</p>	
<b>Kegiatan Akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Kesimpulan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menarik kesimpulan proses pembelajaran yang belum dipahami oleh siswa.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Evaluasi</b> <p>Guru memberikan penugasan kepada siswa sejauh mana pemahaman siswa</p> </li> <li>➤ <b>Refleksi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kembali apakah materi yang telah diajarkan sudah dimengerti oleh siswa</li> <li>• Guru memberi pesan moral atau nasihat.</li> </ul> </li> </ul>	10 Menit

### Pertemuan III

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam, Do'a sebagai implementasi nilai religius serta mengkondisikan kelas dan mengabsensi siswa sebagai implementasi dari nilai disiplin.</li> <li>• Guru menjelaskan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai agar siswa mengetahui materi yang akan dikuasai</li> </ul>	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>setelah pembelajaran selesai.</p> <p>✓ <b>Apersepsi :</b> Mengulang kembali pembelajaran sebelumnya dan menghubungkan dengan materi yang akan di bahas.</p>	
Kegiatan Inti	<p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan penjelasan tentang pertumbuhan bakteri.</li> <li>2. Siswa mengamati gambar bentuk-bentuk dari bakteri.</li> <li>3. Guru menjelaskan tujuan percobaan yang akan dilakukan</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang ciri-ciri, sumber penyakit, dan peranannya dalam kehidupan</li> </ol> <p><b>MengumpulkanData (Eksperimen/Mengeksplorasi)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa kedalam 3 kelompok</li> <li>2. Guru memberikan LKPD III kepada siswa/i</li> <li>3. Siswa melakukan pengamatan pertumbuhan bakteri dan mengerjakan LKPD</li> <li>4. Guru meminta siswa untuk mencatat hasil percobaan pada saat pengamatan.</li> </ol> <p><b>Mengolah Informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap kelompok mendiskusikan hasil pengamatan dan berbagai perspektif tentang berbagai <i>eubacteria</i> dan peranannya dalam</li> </ol>	70 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>kehidupan.</p> <p>2. Siswa diminta untuk membuat laporan hasil percobaan <i>Eubacteria</i> yang telah dilakukan.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>1. Siswa melaporkan hasil percobaan yang telah dilakukan</p> <p>2. Setelah berdiskusi Guru meminta siswa untuk membuat laporan hasil percobaan <i>Eubakteria</i></p> <p>3. Guru meminta perwakilan kelompok untuk membacakan hasil percobaan di depan kelas</p> <p>4. Guru menyimpulkan kembali hasil percobaan yang telah dilakukan</p> <p>5. Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang maju mewakili kelompok</p>	
<p><b>Kegiatan Akhir</b></p>	<p>➤ <b>Kesimpulan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menarik kesimpulan proses pembelajaran yang belum dipahami oleh siswa.</li> </ul> <p>➤ <b>Evaluasi</b></p> <p>Guru memberikan <i>Post test</i> kepada siswa sejauh mana pemahaman siswa</p> <p>➤ <b>Refleksi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kembali apakah materi yang telah diajarkan sudah dimengerti oleh siswa</li> <li>• Guru memberi pesan moral atau nasihat.</li> </ul>	<p>10 Menit</p>

**H. Pengesahan**

Mengetahui  
Guru pamong Pelajaran Biologi

**Dra. Rusmina**  
NIP.-

Banda Aceh, Mei 2017  
Guru Praktek Pelajaran Biologi

**Khairun Nisa**  
NIM. 281223112

## **A. Sub materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria***

### **1. Pengertian *Archaeobacteria***

Secara Umum, Pengertian Archaeobacteri adalah sel-sel paling awal (kuno) yang memiliki kedekatan dengan organisme eukariotik (memiliki membran inti sel).Istilah **Archaeobacteria** berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *archai* yang berarti kuno. Archaeobacteria merupakan organisme tertua yang hidup di bumi. Archaeobacteria hidup dengan lingkungan ekstrem yang diduga lingkungan kehidupan awal di bumi. Archaeobacteria disebut juga dengan bakteri purba.

### **2. Ciri-ciri *Archaeobacteria***

- 1) Bersifat anaerob
- 2) Mampu hidup di tempat yang kotor, dan halofil ekstrem, saluran pencernaan manusia atau hewan, lingkungan beragam, termoplastik pada suhu tinggi atau lingkungan asam, tempat sampah
- 3) Menghasilkan gas metan dari sumber yang sederhana
- 4) Dinding sel yang bukan berupa peptidoglikan
- 5) Mikroskopik
- 6) Bersifat uniseluler/prokariotik
- 7) Hidup dengan soliter atau koloni
- 8) Bentuk yang bervariasi seperti spiral, bulat, batang dan tidak beraturan
- 9) Bereproduksi dengan membentuk tunas, membelah diri, dan secara aseksual (fragmentasi)

### **3. Jenis-Jenis *Archaeobacteria***

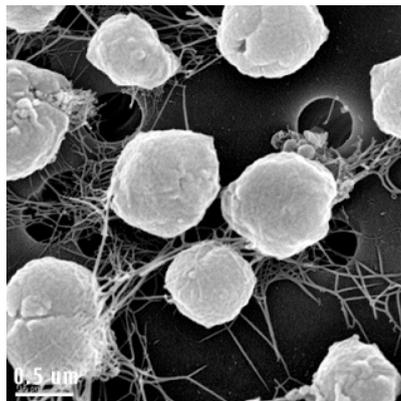
#### **a. *Archaeobacteria* Halofil**

Archaeobacteria ini ditemukan di lingkungan berkadar garam tinggi. Contohnya adalah Halobacterium yang dapat tumbuh optimum pada kadar garam setinggi 20 – 30 persen. Jika konsentrasi garam turun, sel Halobacterium mengalami lisis sehingga rusak dan mati.



### b. *Archaeobacteria* Metanogen

Archaeobacteria metanogen memperoleh energi dari metabolisme yang mengubah senyawa karbon dioksida dan hidrogen menjadi gas metana. Senyawa yang dapat diubah menjadi metana oleh organisme ini antara lain methanol, asam formiat, asam asetat, dan metal alamin. Dalam dekomposisi senyawa organik misalnya selulosa, pati, protein, asam amino, lemak, dan alkohol Archaeobacteria metanogen membutuhkan bakteri anaerob lain yang dapat mengubah senyawa itu menjadi karbon dioksida dan hidrogen. Gas karbon dioksida dan hidrogen ini kemudian digunakan oleh Archaeobacteria metanogen. Semua Archaeobacteria metanogen bersifat anaerobik. Archaeobacteria jenis ini sering ditemukan pada sisa-sisa tanaman yang membusuk secara anaerobik. Bakteri ini juga ditemukan hidup di tanah, kolam, dan di saluran pencernaan hewan ruminansia. Archaeobacteria metanogen berperan penting pada degradasi limbah di unit pengolahan limbah. Contoh Archaeobacteria metanogen adalah *Metanococcus*, *Metanobacter*, dan *Metanomicrobium*.



### c. *Archaeobacteria* Termofil

*Archaeobacteria* ini dapat hidup di lingkungan bersuhu relatif tinggi, lebih tinggi daripada suhu yang ditolerir Eubacteria, yaitu mencapai suhu 80° – 110°C.

Suhu setinggi ini biasanya dijumpai di tempat pembuatan kompos, sumber air panas, dan daerah geothermal di laut dalam. *Thermus aquaticus* ditemukan di perairan yang suhunya mencapai 79°C. Beberapa jenis Archaeobacteria termofil lain bergantung pada keberadaan sulfur dalam metabolismenya. Contoh Archaeobacteria termofil adalah *Sulfolobus*, *Termoplasma*, *Pyrodictium*, dan *Termococcus*.

#### 4. Pengertian *Eubacteria*

Secara umum, pengertian Eubacteri (bakteri) adalah organisme uniseluler (bersel satu) dengan tidak memiliki membran inti sel (prokariotik) yang umumnya tidak berklorofil pada dinding selnya. Istilah **Eubacteria** berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata eu, yang berarti sejati. Eubacteria meliputi sebagian besar organisme prokariotik yang hidup dimanapun (kosmolipit). Eubacteria disebut juga dengan Bacteria atau bakteri.

#### 5. Ciri-ciri *Eubacteria*

- 1) Umumnya tidak berklorofil
- 2) Bentuk yang bervariasi
- 3) Tidak memiliki membran inti atau prokariotik
- 4) Berukuran antara 1 s/d 5 mikron
- 5) Hidupnya secara parasit atau bebas (kosmolipit) / patogen
- 6) Bersifat uniseluler (bersel satu)

#### 6. Jenis-Jenis *Eubacteria* (Bakteri)

Eubacteria memiliki beragam jenis yang dikelompokkan dalam karakteristik dinding sel, berdasarkan jumlah letak dan flagela, berdasarkan cara hidup antara lain sebagai berikut.

a) **Bakteri Gram Positif** adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna violet dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal. Contoh bakteri gram negatif adalah sebagai berikut

- Bakteri ungu, bersifat fotoautotrof dan tidak menghasilkan oksigen
- Enterobakteria, antara lain bakteri pengurang yang hidup di tumbuhan membusuk serta bakteri yang di tubuh manusia

- *Vibrio*, terutama hidup di lautan sebagai bioluminesensi. Contohnya *Vibrio cholerae*
- Rhizobiu, hidup bersimbiosis di bintil akar tumbuhan legum dan mampu melakukan fiksasi nitrogen
- Pseudomonad, bersifat heterotrof dan menghasilkan pigmen non fotosintetik. Bakteri ini menyebabkan penyakit pada tumbuhan hewan, dan manusia.
- Azotobakteria, hidup di tanah dan memfiksasi nitrogen dalam kondisi aerobik
- Riketsia, bakteri kecil yang berbentuk batang. Beberapa spesie bersifat patogen pada manusia dan hewan
- Mixobakteria, menyekresikan lendir dan bergerak dengan cara meluncur
- Klamidia, dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan dan mengambil energi dari inangnya, sehingga disebut dengan sifat parasit tinggi. Contoh : *Chlamydia trachomati* penyebab penyakit kebutaan
- Spiroseta, bakteri berbentuk spiral dengan dinding sel yang fleksibel. Kelompok bakteri ini bergerak dengan struktur yang mirip flagela yang disebut dengan *filamen aksial*. Contoh *Treponema pallidum*.
- Cyanobacteria, bakteri fotosintetik yang hidup di danau, kolam renang, dan lain-lain. Sebagian spesies bakteri ini juga memfiksasi nitrogen.

**b. Bakteri Gram Negatif** adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna merah, dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis. Contoh bakteri gram positif adalah sebagai berikut..

- Aktinobakteria, sifatnya agak mirip fungi. Bakteri ini memiliki peptidoglikan pada dinding selnya serta tidak memiliki selaput inti. Contohnya : beberapa genus *Streptomyces* yang dapat menghasilkan antibiotik streptomisin
- Streptokokus, hidup di mulut dan saluran pencernaan manusia dan hewan lain
- Mikobakteria, mengandung senyawa lilindi dinding selnya. Contohnya : *Mycobacterium tuberculosis* penyakit TBC

- Klostridium, bersifat anaerobik. Contohnya : *Clostridium tetani* penyebab tetanus dan *Clostridium botulinum* penyebab penyakit botulinum.
- Stafilococcus, biasanya hidup di hidung dan kulit. Bakteri ini termasuk bakteri patogen oportunistik yang menyebabkan penyakit bila sistem kekebalan tubuh inang sedang menurun
- Bakteri asam laktat, mampu memfermentasi gula dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhirnya. Bakteri ini hidup secara alami di mulut dan vagina manusia

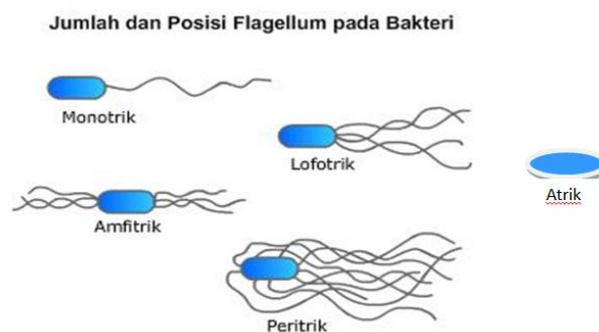
#### b) Bakteri Tidak Berdinding Sel

Mikoplasma. bakteri ini hidup di tanah dan saluran air, beberapa bersifat parasit pada tumbuhan atau hewan. Beberapa spesies hidup di saluran mukus manusia tetapi tidak menyebabkan penyakit.

#### 2. Jenis-Jenis Bakteri Berdasarkan Jumlah dan Letak Flagela

Setiap sel bakteri memiliki jumlah flagela yang berbeda. Berdasarkan jumlah dan letak flagela bakteri dibedakan menjadi 4 yaitu :

- Bakteri monotrik adalah bakteri yang mempunyai satu flagela pada salah satu ujung selnya
- Bakteri amfitrik adalah bakteri yang kedua ujung selnya masing-masing mempunyai satu flagela
- Bakteri lofotrik adalah bakteri yang pada salah satu ujung selnya memiliki beberapa flagela
- Bakteri peritrik, adalah bakteri yang pada seluruh permukaan tubuhnya terdapat flagela



## 2. Jenis-jenis Bakteri Berdasarkan Cara Hidup

Berdasarkan cara hidupnya, bakteri dapat dibedakan menjadi bakteri heterotrof dan autotrof, antara lain sebagai berikut.

**a. Bakteri Heterotrof** adalah bakteri yang mendapatkan makanan berupa senyawa organik dari organisme lainnya. Umumnya bakteri ini tidak berklorofil. Kehidupan ini sangat tergantung pada bahan organik yang ada di sekitarnya, karena bakteri tersebut tidak bisa mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik.

- Bakteri Parasit adalah bakteri yang mendapatkan makanan dari tubuh organisme lain yang ditumpanginya. Contohnya: Famili Spirochaetaceae (parasit dalam usus moluska bercangkang dua). Familia Treponemataceae (parasit pada vertebrata dan manusia). Contoh lain: *Borrelia burgdorferi*, *Borrelia recurrentis* yang hidup pada hewan manusia, dan *Borrelia novyi*.
- Bakteri Saprofit adalah bakteri yang kebutuhan makanannya diperoleh dari sisa-sisa organisme yang telah mati. Bakteri jenis ini dapat merombak bahan organik menjadi bahan anorganik. Perombakan bahan organik menjadi bahan anorganik terjadi melalui fermentasi atau respirasi. Proses perombakan ini biasanya menghasilkan gas-gas : CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, dan NH<sub>3</sub>. Contoh bakteri saprofit adalah *Escherichia coli*, *Thibacillus denitrificans*, *Desulfoviriodesulfuricans*, *Metanobacterium omelianski* dan *Methanobacterium ruminatum*, *Clostridium sporageus*.
- Bakteri Patogen adalah bakteri parasit yang menimbulkan penyakit pada hospes/inang yang dihinggapinya. Contohnya: *Salmonella typhosa*, *Vibrio comma*, *Clostridium tetani*, *Yersina pestis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium leprae*, *Treponema pallidum*, *Neisseria meningitidis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Pseudomonas cattelaye*, *P. Solanacearum*, *Mycobacteriu bovis*, *M. avium*.
- Bakteri apatogen adalah bakteri yang tidak menimbulkan penyakit pada inangnya, contohnya: *Escherichia coli* dan *Streptomyces griseus*.

**b. Bakteri Autotrof** adalah bakteri yang dapat membuat makanan sendiri dari senyawa anorganik. Proses pengubahan dapat terjadi dengan dua cara antara lain sebagai berikut.

- Fotoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari atau melalui proses fotosintesis. Golongan bakteri fotoautotrof atau bakteri fotosintetik terdiri atas bakteri hijau dan bakteri ungu. Bakteri hijau memiliki pigmen hijau yang disebut dengan *bakterio viridin* atau *bakterio klorofil*, sedangkan bakteri ungu memiliki pigmen ungu, merah atau kuning. Pigmen ini disebut dengan *bakterio purpurin*.
- Kemoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi kimia. Contoh bakteri jenis kemoautotrof adalah *Nitrosococcus*, *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis*, dan *Nitrospira*.

#### 6. Perbedaan Archaeobacteri dan Eubacteri (Bakteri)

Faktor Pembeda	<i>Archaeobacteri</i>	Bakteri
Nukelus	Prokariota	Prokariota
Dinding Sel	Tidak mengandung peptidoglikan	Mengandung peptidoglikan
Lipid membrane	Beberapa hidrokarbon	Hidrokarbon tak bercabang
RNA polimerase	Beberapa jenis	Satu jenis
Intron (bagian gen yang bukan untuk pengkodean)	Ada beberapa gen	Tidak ada
Responsterhadap antibiotic streptomisin dan kloramfe	Pertumbuhan tidak menghambat	Pertumbuhan menghambat



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### PEMBUATAN NATA DE COCO

**Materi pokok** : *Archaeobacteria*

**Kelas** : X/ semester 1

**Alokasi waktu** : 2 x 45 menit

**Pertemuan** : Pertama I

☉ **Kompetensi Dasar** : 2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan

☉ **Indikator** :

Melakukan percobaan serta melaporkan hasilnya baik secara lisan/tulisan tentang macam-macam bentuk koloni bakteri

☉ **Materi pokok**

Nata adalah produk fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* pada substrat yang mengandung gula. Bakteri tersebut menyukai kondisi asam dan memerlukan nitrogen untuk stimulasi aktifitasnya. Glukosa substrat sebagian akan digunakan bakteri untuk aktifitas metabolisme dan sebagian lagi diuraikan menjadi suatu polisakarida yang dikenal dengan “extracelluler selulose” berbentuk gel. Polisakarida inilah yang dinamakan nata.

Nata de coco merupakan jenis makanan yang diperoleh melalui fermentasi *Acetobacter xylinum*. Makanan ini berbentuk padat, putih, transparan dan kenyal seperti kolang-kaling. Produk ini biasanya dijual dalam bentuk nata di dalam sirup atau dalam jelly. Selain itu nata de coo juga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk audio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jumadi Oslan, Penuntun Praktikum Mikrobiologin, (Makassar: FMIPA UNM, 2015)

📍 **Tujuan:**

1. Untuk mengetahui cara pembuatan Nata de coco

📍 **Alat dan Bahan**

<b>Alat</b>	<b>Bahan</b>
<b>1.</b>	<b>1.</b>
<b>2.</b>	<b>2.</b>
<b>3.</b>	<b>3.</b>
<b>4.</b>	<b>4.</b>
<b>5.</b>	<b>5.</b>
<b>6.</b>	<b>6.</b>
<b>7.</b>	<b>7.</b>

**Langkah Kerja**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

**Pertanyaan**

1. Dalam pembuatan Nata de coco, salah satu bahan yang digunakan adalah pupuk urea, sebagaimana kita ketahui pupuk urea digunakan untuk bidang perindustrian. Apakah pupuk urea yang digunakan dalam pembuatan nata de coco tidak berbahaya? Dan apa fungsi pupuk urea dalam pembuatan nata de coco?

2. Tuliskan kesimpulan dari video yang telah kalian amati !

# LEMBAR KERJA

**Materi pokok** : *Archaeobacteria*

**Kelas** : X/ semester 1

**Alokasi waktu** : 45 menit

**Pertemuan** : Pertama (I)

📌 **Kompetensi Dasar** : 2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan

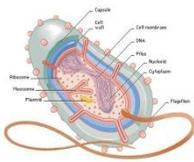
## 1. LENGKAPILAH TABEL DIBAWAH INI !

Ciri-ciri <i>Archaeobacteria</i>	
Jenis-jenis <i>Archaeobacteria</i>	

## 2. Tuliskan perbedaan *Achaeobacteria* dan *Eubacteria* !

Faktor Pembeda	<i>Archaeobacteria</i>	<i>Eubacteria</i>
Nukleus		

Dinding sel		
Lipid membrane		
RNA Polymerase		
Intron ( bagian gen yang bukan untuk pengkodean)		
Respon terhadap antibiotik streptomisin dan kloramfenecol		



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### PENGAMATAN BENTUK-BENTUK BAKTERI

**Materi pokok** : *Eubacteria*

**Kelas** : X/ semester 1

**Alokasi waktu** : 2 x 45 menit

**Pertemuan** : Kedua dan ketiga (II&III)

☉ **Kompetensi Dasar** : 2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya bagi kehidupan

☉ **Indikator** :

Melakukan percobaan serta melaporkan hasilnya baik secara lisan/tulisan tentang macam-macam bentuk koloni bakteri

☉ **Materi pokok**

Bakteri merupakan makhluk hidup bersel satu yang berukuran sangat kecil dan mempunyai bentuk yang beraneka ragam. Bakteri dapat berbentuk batang, spiral, atau bola. Bentuk tubuh ini dapat dijadikan dasar klasifikasi bakteri.

Bakteri hanya dapat diamati dengan menggunakan mikroskop. Bakteri mempunyai bentuk beraneka ragam, yaitu berbentuk batang, spiral, dan bola. Sekumpulan bakteri dapat membentuk koloni. Contohnya, pada makanan yang telah busuk, koloni bakteri dapat terlihat dalam bentuk cairan kental, lengket seperti lendir yang berwarna putih kekuningan.<sup>2</sup>

☉ **Tujuan:**

1. Mengamati bentuk bakteri dan bentuk koloni bakteri

<sup>2</sup> Uswatun Hasanah, *Mikrobiologi*, (Medan: Unimed Pres, 2015)

**@ Alat dan Bahan**

<b>Alat</b>	<b>Bahan</b>
<b>1.</b>	<b>1.</b>
<b>2.</b>	<b>2.</b>
<b>3.</b>	<b>3.</b>
<b>4.</b>	<b>4.</b>
<b>5.</b>	<b>5.</b>
<b>6.</b>	<b>6.</b>
<b>7.</b>	<b>7.</b>

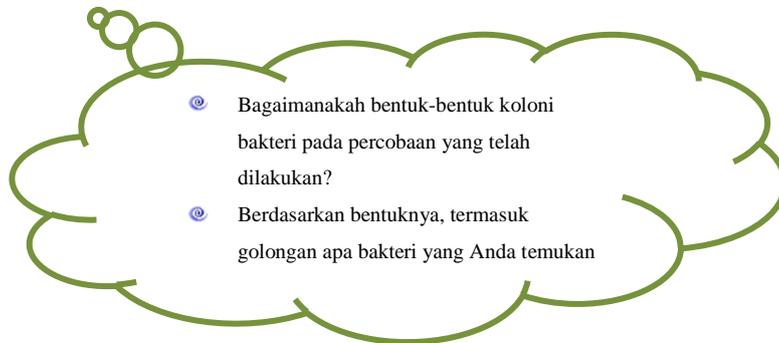
**Langkah Kerja**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Tabel pengamatan

No	Koloni bakteri	Gambar	Bentuk	Keterangan

📍 **Diskusikan!!!!!!**



## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA DI KELAS

HARI/TANGGAL :

MATERI POKOK :

KELAS/SEMESTER :

SIKLUS/PERTEMUAN :

**Petunjuk pengisian : Berilah tanda checklist (√) pada skor yang dinilai**

No	Aktivitas yang diamati	Kegiatan	Aspek yang dinilai	Tingkat kemampuan				Kriteria
				1	2	3	4	
1	<i>Visual Activities</i>	Kegiatan Inti (Mengumpulkan data)	Mengamati gambar <i>Acrhaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i>					
			Mengamati video documenter tentang pembuatan Nata de coco					
2	<i>Writing activities</i>		Mencatat hal-hal penting selama proses menonton video.					
			Menyelesaikan soal LKPD yang diberikan guru					
3	<i>Listening activities</i>	Kegiatan inti (Mengasosiasi)	Mendengarkan presentasi kelompok lain.					
			Mendengarkan penjelasan dan instruksi yang diberikan guru					
		Kegiatan inti (menanya)	Bertanya dan menjawab pertanyaan dalam pembelajaran.					
4	<i>Oral activities</i>	Kegiatan inti (Mengkomunikasika)	Berdiskusi dengan teman untuk menjawab LKPD yang diberikan guru					
			Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.					
			Mempresentasikan hasil diskusi kepada seluruh kelas.					
5	<i>Mental Activities</i>		Siswa mengambil kesimpulan					

		Kegiatan penutup ( kesimpulan)	dan menyimpulakn di depan teman lainnya.					
		JUMLAH SKOR						

**Kriteria Penilaian :**

4 = Apabila semua siswa melakukan aspek yang dinilai (100% siswa yang sangat aktif) .

3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (75% siswa yang aktif).

2= Apabila satu atau dua orang siswa melakukan aspek yang dinilai (50 % siswa yang kurang aktif) .

1= Apabila tidak ada siswa melakukan aspek yang dinilai (0% siswa yang tidak aktif) .<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta ,2010), h.134

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA DI LABORATORIUM

HARI/TANGGAL :

MATERI POKOK :

KELAS/SEMESTER :

SIKLUS/PERTEMUAN :

---

**Petunjuk pengisian : Berilah tanda checklist (√) pada skor yang dinilai**

No	Aktivitas yang diamati	Kegiatan	Aspek yang dinilai	Tingkat kemampuan				Kriteria
				1	2	3	4	
1	<i>listening activities</i>	Kegiatan inti (Mengasosiasi)	Mendengarkan penjelasan dan intruksi yang diberikan guru.					
			Mendengarkan presentasi kelompok lain.					
2	<i>visual activities</i>	Kegiatan Inti (Mengumpulkan data)	Memperhatikan penjelasan kinerja.					
			Memperhatikan presentasi kelompok lain.					
3	<i>mental activities</i>		Menyelesaikan LKPD yang diberikan guru.					
			Menanggapi hasil presentasi diskusi kelompok lain.					
4	<i>oral activities</i>	Kegiatan inti (Mengkomunikasika)	Bertanya dan menjawab pertanyaan dalam pembelajaran.					
5	<i>writing activities</i>	Kegiatan penutup ( kesimpulan)	Mencatat kesimpulan hasil pembelajaran.					
		JUMLAH SKOR						

**Kriteria Penilaian :**

4 = Apabila semua siswa melakukan aspek yang dinilai (100% siswa yang sangat aktif) .

3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (75% siswa yang aktif).

2= Apabila satu atau dua orang siswa melakukan aspek yang dinilai (50 % siswa yang sangat aktif) .

1= Apabila tidak ada siswa melakukan aspek yang dinilai (0% siswa yang sangat aktif) .<sup>2</sup>

Mengetahui

Observer II

Banda Aceh, Mei 2017

Guru Praktik Pelajaran Biologi

**Rizqi Ferdina**

**(281 223 111)**

**Khairun Nisa**

**(281 223 112)**

---

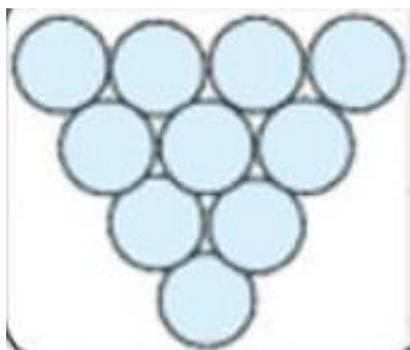
<sup>2</sup> *Ibid.... h.134*

Soal *Pre-test* Soal *Pre-test* dan Kunci Jawaban

Nama :

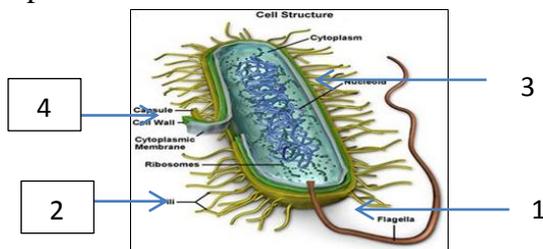
Kelas :

1. Di bawah ini yang membedakan antara *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* mengenai selprokariotik yaitu...
  - a. Bersifat pathogen
  - b. Tidak memiliki peptidoglikan
  - c. Tidak memiliki sitoplasma
  - d. Tidak memiliki membran inti
2. Berdasarkan bentuknya, bakteri dibedakan menjadi tiga macam, yakni ...
  - a. Bulat, batang, spiral
  - b. Bulat, batang, kerucut
  - c. Bulat, spiral, kerucut
  - d. Kerucut, spiral, batang
3. Dinding sel bakteri tersusun atas bahan ... yang kuat, tetapi lentur.
  - a. peptidoglikan
  - b. selulosa
  - c. kitin
  - d. Lipid Bilayer
4. Kandungan spesifik dinding sel bakteri adalah ...
  - a. Peptidoglikan
  - b. Selulosa
  - c. Kitin
  - d. Pektin
5. Gambar di bawah ini adalah bentuk bakteri ...



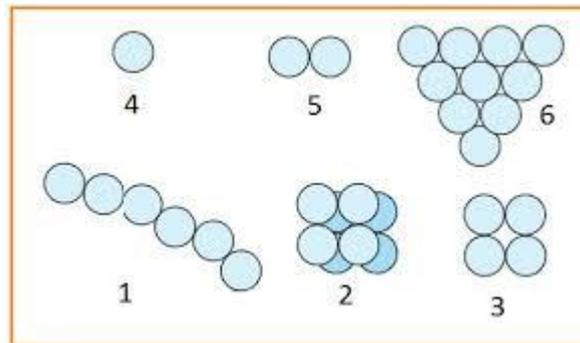
- a. Monococcus
  - b. Diplococcus
  - c. Streptococcus
  - d. Staphylococcus
6. Proses pembuatan makanan jenis Nata de coco memerlukan bantuan bakteri...
    - a. *Nitrosococus*.
    - b. *Acetobacter xylinum*
    - c. *streptococcus lactis*
    - d. *Echerichia coli*

7. Bakteri dapat melindungi diri dari pengaruh lingkungan yang buruk dengan membentuk...
- a. flagela  
b. silia  
c. kista  
d. Basil
8. Berapa gram (g) sakarosa yang digunakan untuk pembuatan medium sebagai tempat tumbuh bakteri...
- a. 10 g  
b. 5 g  
c. 3 g  
d. 2 g
9. Bakteri *Acetobacter xylinum* memiliki peranan sebagai...
- a. Asam glutamat  
b. Asam nitrit  
c. peningkat aroma yoghurt  
d. Asam Nitrat
10. Apa fungsi dari sterilisasi...
- a. membiakan bakteri  
b. menanam bakteri  
c. Mengisolat bakteri  
d. Untuk membunuh bakteri yang terdapat pada



11. Bagian yang di tunjukan oleh nomor 1 adalah . . .
- a. Ribosom  
b. Fili  
c. Materi genetik  
d. Flagel
12. Bagian yang berfungsi sebagai tempat penyimpan materi genetik di tunjukan oleh nomor . . .
- a. 1  
b. 2 & 3  
c. 2 & 1  
d. 3
13. Prokariot yang memiliki dinding sel tidak mengandung peptidoglikan adalah . . .
- a. bakteri gram variabel  
b. bakteri gram positif  
c. bakteri gram negatif  
d. *Archaeobacteria*

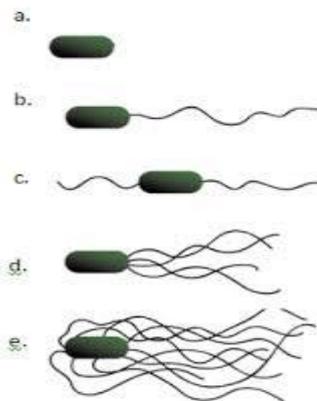
14. Perhatikan gambar berikut ini .



Streptococcus ditunjukkan oleh nomor ...

- |      |      |
|------|------|
| a. 5 | c. 2 |
| b. 6 | d. 1 |

15. Perhatikan gambar bakteri berikut ini.



Bakteri peritrik ditunjukkan oleh nomor...

- |      |      |
|------|------|
| a. d | c. a |
| b. c | d. e |

16. Bahan pengawet makanan yang paling aman digunakan antara lain...

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| a. Formalin     | c. Boraks   |
| b. Asam benzoat | d. chitosan |

17. Bakteri yang digunakan dalam pembuatan Yogurt fermentasi adalah ...
- a. *Lactobacillus bulgaricus*
  - b. *Streptococcus pneumonia*
  - c. *Escherichia coli*
  - d. *Bacillus subtilis*
18. Makanan kaleng yang sudah kadaluarsa berbahaya jika dikonsumsi karena mengandung racun yang dihasilkan oleh bakteri ...
- a. *Salmonella typhi*
  - b. *Escherichia coli*
  - c. *Bacillus anthrax*
  - d. *Clostridium botulinum*
19. Bakteri *Escherichia coli* bermanfaat bagi manusia karena dapat ...
- a. Membunuh serangga
  - b. Menghasilkan Vitamin K
  - c. menghasilkan gas metana
  - d. mampu mengikat nitrogen bebas
20. Bakteri yang mampu mengoksidasi ammonia menjadi nitrit yaitu ...
- a. *Nocardia*
  - b. *Nitrobacter*
  - c. *Escherichia coli*
  - d. *Beggiatoa*

**Kunci Jawaban *Pre-test***

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. D  | 11. D |
| 2. A  | 12. D |
| 3. A  | 13. D |
| 4. B  | 14. D |
| 5. D  | 15. D |
| 6. B  | 16. B |
| 7. C  | 17. A |
| 8. D  | 18. D |
| 9. C  | 19. B |
| 10. D | 20. B |

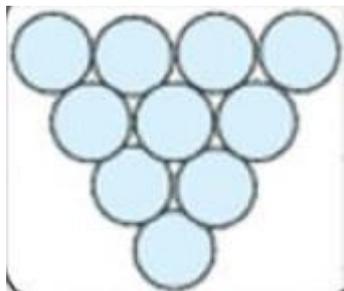
Soal *Post-test* dan Kunci Jawaban

Nama :

Kelas :

**Berilah tanda (X) pada jawaban yang benar!**

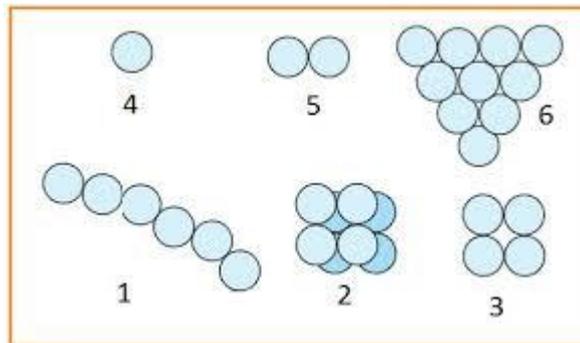
- Berdasarkan bentuknya, bakteri dibedakan menjadi tiga macam, yakni . . .
  - Bulat, batang, spiral
  - Bulat, batang, kerucut
  - Bulat, spiral, kerucut
  - Kerucut, spiral, batang
- Gambar di bawah ini adalah bentuk bakteri . . .



- Monococcus
  - Diplococcus
  - Streptococcus
  - Staphylococcus
- Di bawah ini yang membedakan mengenai sel prokariotik yaitu . . .
    - Bersifat pathogen
    - Tidak memiliki
    - Tidak memiliki sitoplasma
    - Tidak memiliki membran inti
  - Kandungan spesifik dinding sel bakteri adalah ...
    - Peptidoglikan
    - Selulosa
    - Kitin
    - Pektin
  - Dinding sel bakteri tersusun atas bahan ... yang kuat, tetapi lentur.
    - peptidoglikan
    - selulosa
    - kitin
    - Lipid Bilayer
  - Bakteri dapat melindungi diri dari pengaruh lingkungan yang buruk dengan membentuk...
    - Flagela
    - Silia
    - Kista
    - Basil



13. Perhatikan gambar berikut ini .



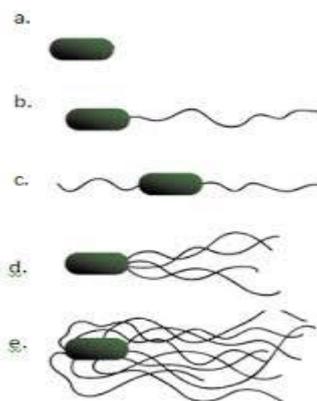
Streptococcus ditunjukkan oleh nomor ...

- |      |      |
|------|------|
| a. 5 | c. 2 |
| b. 6 | d. 1 |

14. Prokariot yang memiliki dinding sel tidak mengandung peptidoglikan adalah .

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| a. Bakteri gram variabel | c. Bakteri gram negatif     |
| b. Bakteri gram positif  | d. <i>Archaeobacteria</i> . |

15. Perhatikan gambar bakteri berikut ini.



Bakteri peritrik ditunjukkan oleh nomor...

- |      |      |
|------|------|
| a. d | c. a |
| b. c | d. e |

16. Makanan kaleng yang sudah kadaluarsa berbahaya jika dikonsumsi karena mengandung racun yang dihasilkan oleh bakteri ...
- a. *Salmonella typhi*
  - b. *Escherichia coli*
  - c. *Bacillus anthrax*
  - d. *Clostridium botulinum*
17. Bakteri yang digunakan dalam pembuatan yogurt fermentasi adalah ...
- a. *Lactobacillus bulgaricus*
  - b. *Streptococcus pneumonia*
  - c. *Escherichia coli*
  - d. *Bacillus subtilis*
18. Bakteri *Escherichia coli* bermanfaat bagi manusia karena dapat ...
- a. Membunuh serangga
  - b. Menghasilkan Vitamin K
  - c. menghasilkan gas metana
  - d. mampu mengikat nitrogen bebas
19. Bakteri yang mampu mengoksidasi ammonia menjadi nitrit yaitu ...
- a. *Nocardia*
  - b. *Nitrobacter*
  - c. *Escherichia coli*
  - d. *Beggiatoa*
20. Bahan pengawet makanan yang paling aman digunakan antara lain...
- a. Formalin
  - b. Asam benzoat
  - c. Boraks
  - d. chitosan.

**Kunci jawaban**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. A  | 11. D |
| 2. D  | 12. D |
| 3. D  | 13. D |
| 4. B  | 14. D |
| 5. A  | 15. D |
| 6. C  | 16. D |
| 7. D  | 17. A |
| 8. B  | 18. B |
| 9. D  | 19. B |
| 10. C | 20. B |

**Kisi-kisi Soal *Pre-test* dan *Post-test***

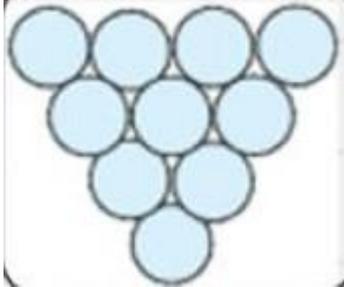
Nama sekolah : MAN 5 Aceh Besar

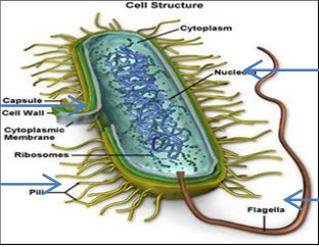
Mata pelajaran : Biologi

Kelas/semester : X/I

Materi pokok : *Arcaebacteria* dan *Eubacteria* (kingdom Monera)

<b>Indikator</b>	<b>Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>	<b>Ranah Kognitif</b>
3.4.1. Mengidentifikasi ciri-ciri dan bentuk <i>Archaebacteria</i> dan <i>Eubacteria</i>	1. Di bawah ini hal yang benar mengenai sel prokariotik yaitu . . . . a. Bersifat patogen b. Tidak memiliki peptidoglika c. Tidak memiliki sitoplasma d. Tidak memiliki membran inti	<b>D</b>	<b>C2</b>
	2. Berdasarkan bentuknya, bakteri dibedakan menjadi tiga macam, yakni . . . . a. Bulat, batang, b. Bulat, batang, kerucut c. Bulat, spiral, kerucut d. Kerucut, spiral, batang	<b>A</b>	<b>C2</b>
	3. Dinding sel bakteri tersusun atas bahan . . . . . yang kuat, tetapi lentur. a. peptidoglikan b. selulosa c. kitin d. Lipid Bilayer	<b>A</b>	<b>C3</b>
	4. Kandungan spesifik dinding sel bakteri adalah . . . . . a. Peptidoglikan b. Selulosa c. Kitin	<b>B</b>	<b>C2</b>

	d. Pektin		
	<p>5. Gambar di bawah ini adalah bentuk bakteri ....</p>  <p>a. Monococcus b. Diplococcus c. Streptococcus d. Staphylococcus</p>	<b>D</b>	<b>C2</b>
3.4.2 Menjelaskan pengelompokan <i>Archaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i>	<p>6. Proses pembuatan makanan jenis Nata de coco memerlukan bantuan bakteri...</p> <p>a. <i>Nitrosococcus</i> b. <i>Acetobacter xylinum</i> c. <i>Streptococcus lactis</i> d. <i>Escherichia coli</i></p>	<b>B</b>	<b>C2</b>
	<p>7. Bakteri dapat melindungi diri dari pengaruh lingkungan yang buruk dengan membentuk...</p> <p>a. flagela b. silia c. kista d. Basil</p>	<b>C</b>	<b>C2</b>
	<p>8. Klasifikasi empat kingdom berkembang setelah ditemukan inti sel. Organisme yang inti selnya belum memiliki membran inti dimasukkan dalam kingdom...</p>	<b>D</b>	<b>C3</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Plantae</li> <li>b. Animalia</li> <li>c. Fungi</li> <li>d. Monera</li> </ul>		
	<p>9. Berapa gram (g) sakarosa digunakan dalam pembuatan medium..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 10 g</li> <li>b. 5 g</li> <li>c. 3 g</li> <li>d. 2 g</li> </ul>	<b>D</b>	<b>C2</b>
	<p>10. Bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> memiliki peranan sebagai...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Asam glutamat</li> <li>b. Asam nitrit</li> <li>c. Peningkat aroma yoghurt</li> <li>d. Asam nitrat</li> </ul>	<b>C</b>	<b>C2</b>
<p>3.4.3 Menggambarkan struktur sel bakteri</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">4</div>  </div> <p>Bagian yang di tunjukan oleh nomor 1 adalah . . . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ribosom</li> <li>a. Fili</li> <li>c. Materi genetik</li> <li>d. Flagel</li> </ul>	<b>D</b>	<b>C3</b>
	<p>12. Bagian yang berfungsi sebagai tempat penyimpan materi genetik di tunjukan oleh nomor . . . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 1</li> <li>c. 2 &amp; 1</li> <li>b. 2 &amp; 3</li> <li>d. 3</li> </ul>	<b>D</b>	<b>C2</b>
	<p>13. Prokariot yang memiliki dinding sel tidak mengandung peptidoglikan</p>	<b>D</b>	<b>C1</b>



<p><i>Archaeobacteria</i> dan <i>Eubacteria</i> dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>a. Formalin                      c. Boraks b. Asam benzoate              d. Chitosan</p>		
	<p>17. Bakteri yang digunakan dalam pembuatan yoghurt fermentasi adalah...</p> <p>a. <i>Lactobacillus bulgaricus</i> b. <i>Streptococcus pneumonia</i> c. <i>Escherichia coli</i> d. <i>Bacillus subtilis</i></p>	<b>A</b>	<b>C2</b>
	<p>18. Makanan kaleng yang sudah kadaluarsa berbahaya jika dikonsumsi karena mengandung racun yang dihasilkan oleh bakteri .....</p> <p>a. <i>Salmonella typhi</i> b. <i>Escherichia coli</i> c. <i>Bacillus anthrax</i> d. <i>Clostridium botulinum</i></p>	<b>D</b>	<b>C4</b>
	<p>19. Bakteri <i>Escherichia coli</i> bermanfaat bagi manusia karena dapat...</p> <p>a. Membunuh serangga b. Menghasilkan vitamin K c. Menghasilkan gas metana d. Mampu mengikat nitrogen bebas</p>	<b>C</b>	<b>C3</b>
	<p>20. Bakteri yang mampu mengoksidasi ammonia menjadi nitrit yaitu...</p> <p>a. <i>Nocardia</i> b. <i>Nitrobacter</i> c. <i>Escherichia coli</i> d. <i>Beggiatoa</i></p>	<b>B</b>	<b>C4</b>

Lampiran 11: Hasil Analisis Uji-t, Hasil Belajar Siswa

No	Kode Siswa	Pre-test	Post-test	Gain (d)	d <sup>2</sup>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	X1	40	50	10	100
2	X2	55	70	15	225
3	X3	45	75	30	900
4	X4	40	80	40	1600
5	X5	15	40	25	625
6	X6	25	75	50	2500
7	X7	35	80	45	2025
8	X8	20	75	55	3025
9	X9	40	60	20	400
10	X10	50	85	35	1225
11	X11	50	75	25	625
12	X12	60	65	5	25
13	X13	75	80	5	25
14	X14	55	60	5	25
15	X15	40	80	40	1600
16	X16	50	70	20	400
17	X17	35	75	40	1600
18	X18	45	85	40	1600
19	X19	50	70	20	400
20	X20	35	75	40	1600
<b>Jumlah Total</b>		<b>860</b>	<b>1425</b>	<b>565</b>	<b>20525</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>43</b>	<b>71,25</b>	<b>28,25</b>	<b>1,026</b>

$$Md = \frac{\sum d}{n} \qquad \sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}$$

$$Md = \frac{565}{20} \qquad = 20.525 - \frac{(565)^2}{20}$$

$$Md = 28.5 \qquad = 20.525 - \frac{319.225}{20}$$

$$\qquad = 20.525 - 15.961$$

$$\qquad = 4.564$$

Perhitungan untuk uji t adalah sebagai berikut pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

$$t = \frac{28.5}{\sqrt{\frac{4.564}{20(20-1)}}}$$

$$t = \frac{28.5}{\sqrt{\frac{4.564}{380}}}$$

$$t = \frac{28.5}{\sqrt{12.0}}$$

$$t = \frac{28.5}{3.46}$$

$$t = 8.23$$

Untuk membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  maka perlu dicari terlebih dahulu derajat kebebasan (d.b) dengan menggunakan rumus:

$$d.b = (n-1)$$

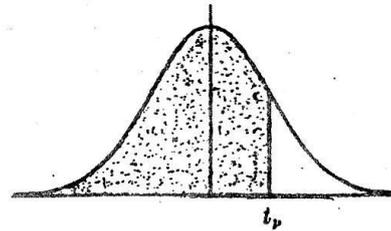
$$= (20-1)$$

$$= 19$$

Tabel Distribusi Uji-t

DAFTAR (G)

Nilai Persentil  
Untuk Distribusi t  
 $\nu = dk$   
(Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $t_p$ )



$\nu$	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
$\infty$	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

dk

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,  
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

## Foto Penelitian



ce

Foto siswa sedang mengerjakan *pre-test*

Foto siswa sedang berdiskusi dengan teman kelompok.



Siswa sedang melakukan pengamatan Nata de coco



Siswa sedang mengerjakan LKPD yang dibelrikan oleh guru bersama teman kelompoknya.



Siswa sedang melakukan presentasi hasil kerja kelompok



Perwakilan kelompok menanyakan hasil presentasi kepada kelompok yang melakukan presentasi.



Siswa bersama guru menarik kesimpulan.



Siswa sedang mendengarkan penjelasan instruksi yang disampaikan oleh guru



Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk LKPD



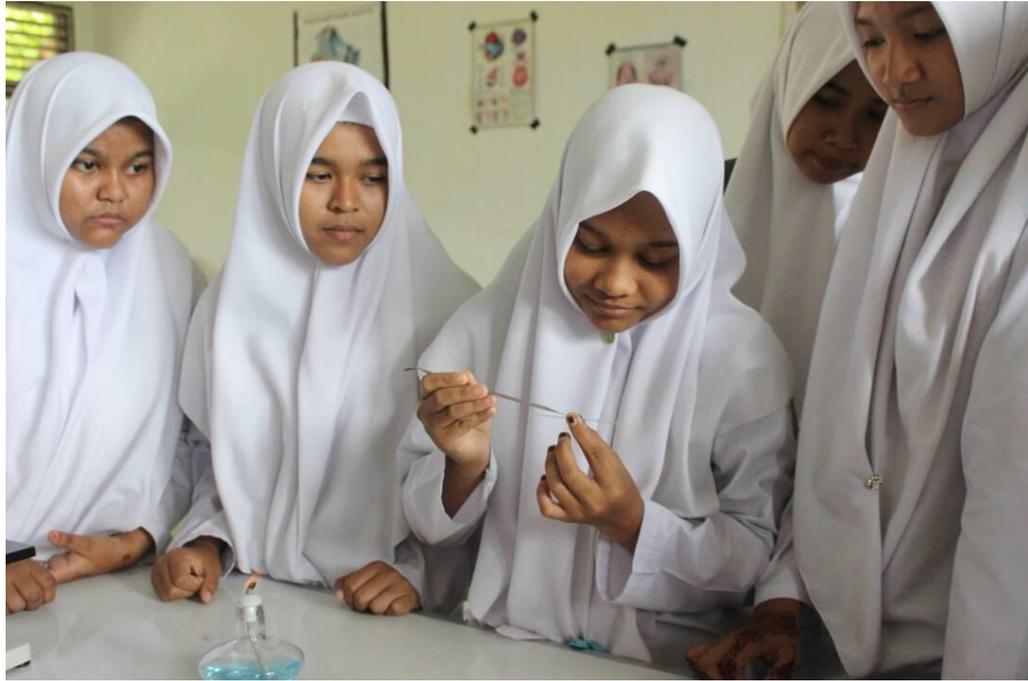
Siswa melakukan eksperimen media tumbuh.



Siswa melakukan diskusi bersama teman kelompoknya.



Siswa meletakkan media tumbuh pada lingkungan terbuka (tempat pembuangan sampah)



Siswa sedang mengisolasi bakteri

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Khairun Nisa  
 Tempat/ Tanggal Lahir : Banda Aceh/ 01 Juni 1994  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Agama : Islam  
 Kebangsaan : Indonesia  
 Status : Belum Menikah  
 Alamat : Jln. Tgk Chik Dilamnyong, Sektor Barat Kopelma  
 Darussalam

### **Nama Orang Tua/Wali**

a. Ayah : Razali Idris  
 b. Ibu : Nurhadia, S.Pd.I  
 c. Pekerjaan Ayah : PNS  
 d. Pekerjaan Ibu : PNS  
 e. Alamat : Jln. Tgk Chik Dilamnyong, Sektor Barat Kopelma  
 Darussalam

### **Riwayat Pendidikan**

a. Sekolah Dasar : MIN Tungkob Lulus Tahun 2006  
 b. SLTP : MTsN Model Banda Aceh Lulus Tahun 2009  
 c. SLTA : MAN 3 Banda Aceh Lulus Tahun 2012  
 d. Perguruan Tinggi : Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah  
 Darussalam Banda Aceh Tahun 2017

Banda Aceh, Juli 2017

Khairun Nisa