



**PENERAPAN METODE PRAKTIKUM PEMBUATAN NATA *DE PINA* PADA
PEMBELAJARAN MATERI BIOTEKNOLOGI
DI SMP NEGERI 1 PARAKAN**

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh

Mufidatul Khasanah

4401406590

PERPUSTAKAAN
UNNES

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

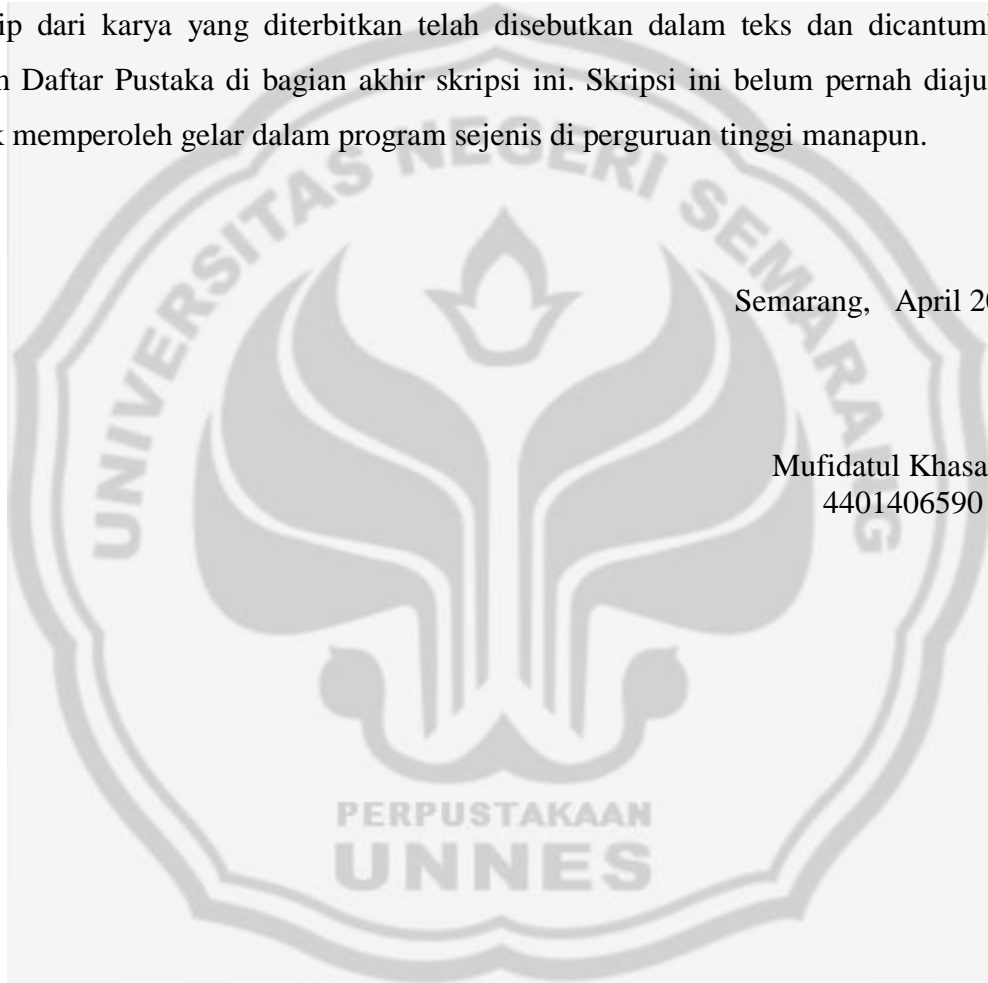
2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Penerapan Metode Praktikum Pembuatan *Nata de Pina* pada Pembelajaran Materi Bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, April 2011

Mufidatul Khasanah
4401406590



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

Penerapan Metode Praktikum Pembuatan *Nata de Pina* pada Pembelajaran Materi Bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan.

Disusun oleh:

Nama : Mufidatul Khasanah

NIM : 4401406590

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA pada tanggal 7 April 2011

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S, M.S.
195111151979031001

Dra. Aditya Marianti, M. Si.
19671271993032001

Ketua Penguji

Drs. Ibnu Mubarak
19630711 199102 001
Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dr. Siti Harnina Bintari, M.S
19600814 198710 2001

Ir. Pramesti Dewi, M. Si
19650908 198903 2001

ABSTRAK

Khasanah, M. 2011. Penerapan Metode Praktikum Pembuatan Nata de Pina pada Pembelajaran Materi Bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Siti Harnina Bintari, M.S dan Pembimbing Pendamping Ir. Pramesti Dewi, M.Si

Berdasarkan observasi awal di SMP Negeri 1 Parakan diketahui bahwa pembelajaran bioteknologi menggunakan metode ceramah. Kurangnya variasi metode pembelajaran menyebabkan siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang dapat diterapkan adalah penerapan metode praktikum pembuatan *nata de pina*. Penerapan pembelajaran ini melibatkan siswa dalam berbagai aktivitas belajar seperti diskusi, praktikum serta siswa dapat mengembangkan sejumlah keterampilan proses sains. Tujuan peneliti adalah untuk mengetahui hasil penerapan metode praktikum pembuatan *nata de pina*.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Parakan pada kelas IX Tahun Ajaran 2010/2011. Populasi dalam ini adalah seluruh siswa kelas IX yaitu kelas IX-1 sampai IX-6, adapun sampelnya adalah siswa kelas IX-5 dan kelas IX-6. Rancangan penelitiannya adalah *Pre Experimental Design* dengan jenis *One Shoot – Case Study*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian aktivitas siswa saat praktikum pada kelas IX-5 dan IX-6 menunjukkan seluruh siswa mencapai aktivitas dengan kriteria baik dan baik sekali. Aktivitas siswa saat diskusi mencapai ketuntasan sebesar 93,74% untuk kelas IX-5 dan 95,83% untuk kelas IX-6. Penilaian Keterampilan proses sains pada kelas IX-5 dan IX-6 menunjukkan bahwa seluruh siswa mencapai keterampilan proses sains dengan kriteria baik dan baik sekali. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian aktivitas dan keterampilan proses sains telah mencapai indikator keberhasilan yaitu $\geq 75\%$ siswa mempunyai aktivitas dan keterampilan proses sains dengan kriteria baik. Hasil belajar seluruh siswa dari kedua kelas telah mencapai KKM yang telah ditentukan di SMP Negeri 1 Parakan yaitu ≥ 75 .

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina* dapat diterapkan pada materi bioteknologi yang ditunjukkan dengan tercapainya indikator keberhasilan yaitu $\geq 75\%$ siswa mempunyai aktivitas dan keterampilan proses sains dengan kriteria baik dan $\geq 85\%$ siswa memperoleh nilai ≥ 75 sesuai KKM di SMP Negeri 1 Parakan. Saran yang dapat disampaikan peneliti yaitu metode praktikum pembuatan *nata de pina* perlu dikembangkan pada konsep lain yang memiliki permasalahan yang sama.

Kata kunci: Praktikum, Nata de Pina, Bioteknologi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“Penerapan Metode Praktikum Pembuatan *Nata de Pina* pada Pembelajaran Materi Bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan”**. Skripsi ini diajukan dalam rangka menyelesaikan studi strata satu untuk mencapai gelar sarjana pendidikan.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini tidak lepas dari peran berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi.
3. Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Siti Harnina Bintari, M.S., selaku dosen pembimbing I yang dengan penuh kesabaran membimbing dan memberikan motivasi, saran, arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Pramesti Dewi, M. Si., selaku dosen pembimbing II yang dengan penuh kesabaran telah membimbing dan memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Drs. Ibnul Mubarak, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan terhadap perbaikan skripsi ini.

7. Bapak Sudarman, S. Pd. M. Pd selaku kepala sekolah SMP Negeri 1 Parakan yang telah memberikan ijin penelitian di SMP Negeri 1 Parakan.
8. Bapak Agus Triyuwono S. Pd selaku guru bidang studi mata pelajaran biologi yang dapat bekerja sama dengan penulis.
9. Segenap guru dan karyawan serta siswa kelas IX-5 dan IX-6 SMP Negeri 1 Parakan.
10. Bapak dan ibu yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan semangat yang tiada hentinya. Terima kasih atas semua pengorbanan kalian, semoga Allah SWT senantiasa melindungi kalian.
11. Keluarga dan kerabat yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan semangat.
12. Teman-teman di kos Al Mubarakah yang selalu memberi dukungan dan semangat. Kenangan bersama kalian tak terlupakan.
13. Sahabat-sahabat dan teman-teman angkatan 2006 Pendidikan Biologi yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca untuk meningkatkan wawasan pengetahuan.

Semarang, April 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Penegasan Istilah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Hipotesis	11

BAB III	Metode Penelitian	
	A. Lokasi dan Waktu Penelitian	12
	B. Populasi dan Sampel	12
	C. Faktor-faktor yang Diteliti	12
	D. Rancangan Penelitian	13
	E. Prosedur Penelitian	13
	F. Data dan Metode Pengumpulan Data	20
	G. Metode Analisis Data	20
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Hasil Penelitian	24
	B. Pembahasan	30
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
	A. Simpulan	42
	B. Saran	42
	DAFTAR PUSTAKA	43
	LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel Hasil Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba	15
2. Tabel Hasil Analisis Taraf Kesukaran Soal	17
3. Tabel Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal	18
4. Tabel Konversi Skala 5 Aktivitas Praktikum	21
5. Tabel Konversi Skala 5 Keterampilan Proses	21
6. Tabel Konversi Skala 5 kinerja guru	22
7. Tabel Konversi Skala 5 Aktivitas Diskusi	22
8. Tabel Aktivitas Praktikum	24
9. Tabel Aktivitas Diskusi	25
10. Tabel Keterampilan Proses Sains	26
11. Tabel Hasil Belajar Siswa	26
12. Tabel Kinerja Guru	27
13. Tabel Tanggapan Siswa	28
14. Tabel Tanggapan Guru	29

PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Berfikir pencapaian Aktivitas, Keterampilan Proses, dan Hasil Belajar melalui Metode Praktikum Pembuatan <i>Nata de Pina</i>	11
2. Pola desain <i>One Shoot-Case Study</i>	13



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Silabus Pembelajaran	45
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	48
3. Lembar Kerja Siswa	55
4. Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian LKS	63
5. Lembar Diskusi Siswa (LDS)	67
6. Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian LDS	69
7. Perhitungan Validitas Soal	75
8. Perhitungan Reliabilitas Soal	77
9. Tingkat Kesukaran Soal	78
10. Daya Pembeda Soal	79
11. Lembar Penilaian Aktivitas Praktikum Siswa	80
12. Rubrik Aktivitas Praktikum Siswa	82
13. Rekapitulasi Aktivitas Praktikum Siswa	87
14. Lembar Penilaian Aktivitas Diskusi Siswa	96
15. Rubrik Aktivitas Diskusi Siswa	98
16. Rekapitulasi Aktivitas Diskusi Siswa	99
17. Lembar Penilaian Keterampilan Proses Sains	114
18. Rubrik Penilaian Keterampilan Proses Sains	116
19. Kisi-kisi Soal Evaluasi	120
20. Soal Evaluasi	121
21. Kunci Jawaban Soal Evaluasi	127
22. Penilaian Evaluasi Siswa	128
23. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Siswa	129
24. Penilaian Lembar Diskusi Siswa	131
25. Rekapitulasi Penilaian LDS	133
26. Penilaian Lembar Kerja Siswa	135

27. Rekapitulasi Penilaian LKS	139
28. Format Laporan dan Rubrik Penilaian Laporan	141
29. Penilaian Laporan Siswa	144
30. Rekapitulasi Penilaian Laporan	150
31. Rekapitulasi Nilai Akhir Siswa	152
32. Rekapitulasi Kinerja Guru	154
33. Lembar Angket Siswa	157
34. Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa	158
35. Angket Tanggapan Guru	160



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Biologi merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang gejala alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Proses pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman langsung. Karena itu, siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses supaya mereka mampu menjelajahi dan memahami dengan seluruh indera, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara benar dengan selalu mempertimbangkan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan, menafsirkan data, dan mengkomunikasikan hasil temuan (Budimansyah 2003).

Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung, sebagai pengalaman belajar dan disadari ketika kegiatannya sedang berlangsung. Melalui pengalaman langsung siswa dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan (Rustaman *et al* 2003). Edgar Dale (dalam Sanjaya 2007) menyatakan bahwa pengetahuan itu dapat diperoleh melalui pengalaman langsung. Semakin langsung objek yang dipelajari, maka semakin kongkrit pengetahuan yang diperoleh siswa. Sebaliknya, semakin tidak langsung pengetahuan itu diperoleh maka semakin abstrak pengetahuan siswa.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di SMP Negeri 1 Parakan di Kabupaten Temanggung diketahui bahwa pembelajaran bioteknologi selama ini adalah dengan metode ceramah dan penugasan kelompok mengamati pembiakan budi daya jamur. Penggunaan metode ceramah membuat siswa kurang dirangsang kreativitasnya dan tidak membuat siswa aktif mengemukakan pendapat, serta tidak dibiasakan mencari dan mengolah informasi (Nuryani 2005). Sedangkan Metode penugasan pengamatan budi daya jamur membuat guru tidak bisa mengamati

aktivitas siswa secara langsung karena hanya dinilai dari hasil laporan penugasan tersebut sehingga penilaian aktivitas siswa belum optimal. Selain itu ada indikator yang belum tercapai yaitu membuat *nata de pina* sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Dari Hasil observasi di SMP Negeri 1 Parakan, sekolah ini memiliki fasilitas laboratorium yang memadai untuk keperluan praktikum. Alat-alat laboratorium cukup lengkap untuk melaksanakan pembelajaran dengan metode praktikum. Objek yang dikaji dalam bioteknologi adalah fenomena nyata yaitu mikroorganisme dalam menghasilkan barang dan jasa, sehingga dalam pembelajarannya menekankan interaksi antara siswa dengan objeknya. Karena itu peneliti memberikan alternatif pembelajaran yang selama ini belum dilakukan oleh guru biologi yaitu pembelajaran dengan desain praktikum pembuatan *nata de pina*. *Nata* adalah biomassa yang sebagian besar terdiri dari serat (selulosa) yang berbentuk seperti gel (agar) berwarna putih, massa ini berasal dari pertumbuhan *Acetobacter xylinum* (Harjito *et al.* 2008). *Nata de pina* merupakan nata yang bahan bakunya dari buah nanas.

Pembelajaran dengan praktikum pembuatan *nata de pina* dipilih karena dianggap sesuai untuk menyampaikan materi bioteknologi karena pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina* siswa langsung dapat mengamati proses-proses yang terjadi dalam bioteknologi. Selain itu siswa juga dapat menghasilkan produk bioteknologi yang dalam praktikum ini berupa *nata de pina*. *Nata de pina* merupakan salah satu produk bioteknologi yang dapat dibuat dengan mudah dan tidak memerlukan peralatan yang rumit sehingga dapat dilakukan di laboratorium sekolah. Selain itu, bahan baku dalam pembuatan *nata de pina* adalah buah nanas. Nanas merupakan buah yang ada pada sepanjang musim sehingga siswa bisa memperolehnya dengan mudah. Selain itu kebanyakan warga mempunyai kebun yang ditanami nanas. Buah nanas merupakan buah yang mudah membusuk sehingga salah satu alternatif untuk menangani hal tersebut adalah dengan mengolah nanas menjadi produk nata. Ekstrak buah nanas sangat cocok untuk medium pertumbuhan bakteri.

Pembelajaran dengan praktikum pembuatan *nata de pina* dapat membantu siswa untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses sains siswa karena dalam praktikum banyak kegiatan ilmiah yang harus dilakukan siswa diantaranya mengamati, mengukur, mengkomunikasikan, merumuskan hipotesis, dan menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan.

Pembelajaran bioteknologi dengan praktikum pembuatan *nata de pina* merupakan prinsip pembelajaran sambil bekerja yang memberikan pengalaman langsung bagi siswa. Pengalaman langsung merupakan pengalaman yang diperoleh siswa sebagai hasil dari aktivitas siswa sendiri. Siswa mengalami, merasakan sendiri segala sesuatu yang berhubungan dengan objek yang dipelajarinya. Siswa berhubungan langsung dengan objek yang hendak dipelajari tanpa menggunakan perantara. Karena pengalaman langsung inilah maka ada kecenderungan hasil yang diperoleh siswa menjadi kongkrit (Sanjaya 2007). Belajar melalui praktik atau mengalami secara langsung akan lebih efektif, mampu membina sikap, keterampilan, cara berfikir kritis dan lain-lain, bila dibandingkan dengan belajar hafalan saja (Sardiman 2007).

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini adalah: “Apakah praktikum pembuatan *nata de pina* dapat diterapkan pada pembelajaran materi bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan kelas IX semester gasal?”

C. Penegasan Istilah

Beberapa istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Metode Praktikum

Praktikum adalah salah satu cara penyajian pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dan melakukan pengamatan dengan mengalami proses dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajarinya (Djamarah 2002).

Pada penelitian ini menggunakan metode praktikum pembuatan *nata de pina*. Penerapan praktikum pembuatan *nata de pina* merupakan pendekatan biologi yang dikaitkan langsung dengan obyek nyata sehingga selain mendidik siswa, juga dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses sains.

2. *Nata de Pina*

Nata adalah selulosa yang dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. *Nata de pina* merupakan produk nata yang dibuat dengan media sari buah nanas (Tahir *et al.* 2008).

3. Materi Bioteknologi

Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006, materi bioteknologi merupakan salah satu materi SMP kelas IX semester gasal. Standar Kompetensi (SK) “Memahami kelangsungan hidup makhluk hidup“, dan Kompetensi Dasar (KD) “Mendeskripsikan peranan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan”.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil penerapan metode praktikum pembuatan *nata de pina* di SMP Negeri 1 Parakan kelas IX semester gasal pada Materi bioteknologi.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru
 - a. Mendapatkan alternatif sumber belajar materi bioteknologi yang menarik dalam upaya meningkatkan kualitas proses belajar dan mengaktifkan siswa dalam belajar.
 - b. Membantu guru dalam melaksanakan kurikulum dan pembelajaran secara efisien dan efektif sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

2. Bagi sekolah

Penelitian dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina* ini akan dapat memberikan masukan dalam penyampaian pembelajaran untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran mata pelajaran bioteknologi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Pustaka

1. Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh tidak hanya produk saja, akan tetapi juga mencakup pengetahuan keterampilan keingintahuan, keteguhan hati, dan juga keterampilan dalam hal melakukan penyelidikan ilmiah.

Para ilmuwan IPA dalam mempelajari gejala alam menggunakan proses dan sikap ilmiah. proses ilmiah yang dimaksud misalnya melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis yang bersifat rasional, sedangkan sikap ilmiah merupakan sikap yang diperlihatkan oleh para ilmuwan saat mereka melakukan kegiatan sebagai seorang ilmuwan. Beberapa sikap ilmiah yang biasa dilakukan para ahli dalam menyelesaikan masalah antara lain 1) sikap ingin tahu, kebiasaan menggunakan alat indera sebanyak mungkin untuk menyelidiki suatu masalah, memperlihatkan gairah dan kesungguhan dalam menyelesaikan eksperimen 2) Sikap obyektif, Melihat sesuatu sebagaimana adanya obyek 3) Sikap kritis, tidak langsung begitu saja menerima kesimpulan tanpa ada bukti yang kuat 4) Sikap ingin menemukan, Selalu memberikan saran-saran untuk eksperimen baru 5) Sikap tekun, tidak bosan mengadakan penyelidikan 6) sikap terbuka, Bersedia mendengarkan argumen orang lain sekalipun berbeda dengan apa yang diketahuinya. IPA merupakan pengetahuan yang diperoleh melalui kegiatan eksperimen untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya. Kegiatan pembelajaran IPA mencakup pengembangan kemampuan dalam mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, memahami jawaban, menyempurnakan jawaban tentang “apa”, “ mengapa” dan “bagaimana” tentang gejala alam maupun karakteristik alam sekitar melalui cara-cara sistematis yaitu menggunakan metode ilmiah (Trianto 2007). Metode ilmiah merupakan dasar dari pembentukan pengetahuan dalam sains. Metode ilmiah dapat diartikan sebagai cara

untuk bertanya dan menjawab pertanyaan ilmiah dengan membuat observasi dan melakukan eksperimen.

Biologi sebagai salah satu cabang IPA memfokuskan pembahasan pada masalah-masalah biologi di alam sekitar melalui proses dan sikap ilmiah. pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Pemberian pengalaman belajar secara langsung dalam pembelajaran biologi sangat ditekankan melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah dengan tujuan untuk memahami konsep-konsep dan mampu memecahkan masalah. Keterampilan proses sains yang digunakan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs) dalam Standar Isi antara lain: 1) Mengamati 2) Menggolongkan atau mengelaskan 3) Mengukur 4) Menggunakan alat 5) Mengkomunikasikan hasil 6) Menafsirkan 7) Memprediksi 8) Menganalisis 9) Mensintesis 10) Melakukan percobaan.

2. Aktivitas dan Hasil belajar

a. Aktivitas belajar

Aktivitas belajar merupakan prinsip atau asas yang sangat penting di dalam interaksi belajar mengajar karena tidak ada belajar jika tidak ada aktivitas. aktivitas belajar adalah segala kegiatan yang dilakukan siswa dalam proses pembelajaran (Hamalik 2005).

Aktivitas yang dilakukan siswa dalam penelitian ini adalah 1) aktivitas melakukan kerja saat praktikum 2) Melakukan pengamatan, menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba 3) Interpretasi, menafsirkan suatu benda, kenyataan, peristiwa, konsep atau informasi yang telah dikumpulkan melalui pengamatan, perhitungan, penelitian atau eksperimen yang misalnya mencatat hasil pengamatan 4) Mengkomunikasikan, menyampaikan hasil pengamatan yang berhasil dikumpulkan atau menyampaikan hasil penyelidikan dalam bentuk tulisan, gambar, gerak, tindakan atau penampilan 5) Merumuskan hipotesis, mengajukan perkiraan penyebab sesuatu terjadi 6) Memprediksi, mengajukan

perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada (Rustaman *et al.* 2003).

b. Hasil belajar

Hasil belajar merupakan produk dari perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar (Anni 2006). Perubahan tersebut terjadi pada diri pembelajar yang berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah mengalami pengalaman belajarnya (Sudjana 2002). Hasil belajar dapat diketahui melalui kegiatan evaluasi yang bertujuan untuk mendapatkan data pembuktian sampai dimana tingkat kemampuan dan keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dikatakan berhasil apabila pembelajaran tersebut mampu membangkitkan belajar yang efektif dan efisien. Pengukuran kesuksesan belajar adalah hasil belajar. Bila hasil belajar baik, maka dikatakan pembelajaran itu berhasil.

Hasil belajar pada penelitian ini dilakukan dengan penilaian tes tertulis, penilaian keterampilan proses sains, dan penilaian aktivitas siswa dalam pembelajaran.

3. Metode Pembelajaran Praktikum

Praktikum adalah salah satu bentuk kegiatan yang bertujuan untuk memantapkan pengetahuan siswa terhadap materi pelajaran melalui aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi terhadap teori yang dilakukan di dalam laboratorium (Zainudin 1983). Praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan hal-hal yang telah dialaminya (Djamarah 2002). Praktikum merupakan salah satu bentuk pengajaran yang efektif, karena sekaligus dapat melalui tiga ranah yaitu ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik.

Menurut Rustaman (2003) bentuk praktikum bisa berupa latihan, investigasi (penyelidikan), dan pengalaman. Masing-masing dari penjelasan dari bentuk praktikum tersebut adalah sebagai berikut a) Bentuk praktikum latihan, Bentuk

praktikum latihan digunakan untuk mendukung aspek tujuan mengembangkan keterampilan dasar b) Bentuk praktikum bersifat investigasi (penyelidikan), Bentuk praktikum bersifat investigasi (penyelidikan) digunakan untuk aspek tujuan kemampuan memecahkan masalah c) Bentuk praktikum bersifat memberi pengalaman, Bentuk praktikum bersifat memberi pengalaman digunakan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi pelajaran. Kontribusi praktikum dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran dapat terwujud apabila siswa diberi pengalaman untuk mengindra fenomena alam dengan segenap indranya (peraba, penglihat, pembau, pengecap, dan pendengar).

Menurut Engkoswara dan Entang (1982) menyatakan praktikum mempunyai keuntungan sebagai berikut 1) Melibatkan siswa secara langsung dalam mengamati suatu proses 2) Siswa dapat meyakini akan hasilnya karena langsung mendengar, melihat, meraba, dan mencium hal-hal yang sedang dipelajari 3) Siswa akan mempunyai keterampilan dalam keterampilan mengelola alat, mengadakan percobaan, membuat simpulan, menulis laporan dan mampu berfikir kritis analitis 4) Siswa cenderung tertarik pada objek yang nyata di alam sekitarnya 5) Membangkitkan minat ingin tahu, memperkaya pengalaman keterampilan kerja dan pengalaman berfikir ilmiah.

4. *Nata de Pina*

Nata merupakan selulosa yang dibentuk oleh *Acetobacter xylinum*. *Acetobacter xylinum* dapat merubah 19% gula menjadi selulosa. Selulosa yang terbentuk dalam media tersebut berupa benang-benang yang bersama-sama polisakarida membentuk jalinan yang terus menerus menebal menjadi lapisan nata (Wardhanu 2009). Bahan baku yang sudah umum digunakan sebagai media untuk membuat nata adalah air kelapa yang produknya dikenal dengan nama *nata de coco*. Nata dapat juga dibuat dengan bahan-bahan media lainnya yang cukup mengandung gula seperti bahan dari ekstrak buah nanas yang dikenal dengan nama *nata de pina*.

Proses pembuatan *nata de pina* adalah sebagai berikut 1) Tahap ekstraksi, Tahap ini dilakukan untuk memperoleh ekstrak buah nanas dan taoge dengan cara

memb Blender halus nanas dan taoge tersebut, kemudian ditambahkan air sebanyak 10 liter per 500 gr nanas dan taoge selanjutnya disimpan selama 2x24 jam dalam wadah tertutup misal toples dalam temperatur kamar 2) Tahap fermentasi, setelah disimpan selama 2x24 jam, selanjutnya masing-masing ekstrak disaring dan merebusnya sampai mendidih disertai penambahan berbagai bahan yaitu: gula, urea, dan asam asetat dengan konsentrasi yang telah ditentukan 3) Tahap inkubasi, tahap ini diawali dengan memindahkan masing-masing ekstrak yang telah direbus kedalam suatu loyang steril selama 1x 24 jam. Setelah itu setiap loyang siap untuk diinokulasi starter nata, dan diinkubasi selama 7-10 hari 4) Tahap panen, nata siap dipanen setelah diinkubasi selama 7-10 hari. Terbentuknya nata ditandai dengan adanya lapisan pelikel. Pada tahap panen inilah *nata de pina* akan diukur ketebalan pelikelnya.

5. Materi Bioteknologi

Bioteknologi adalah penerapan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan dan teknik dalam pengolahan materi oleh unsur-unsur biologis untuk menghasilkan barang dan jasa (Smith 1995). Sesuai dengan kurikulum yang berlaku yakni Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), materi bioteknologi termuat pada Standar Kompetensi (SK) kedua yaitu “Memahami kelangsungan hidup makhluk hidup” sedangkan Kompetensi Dasar (KD) yang keempat yaitu “Mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan”.

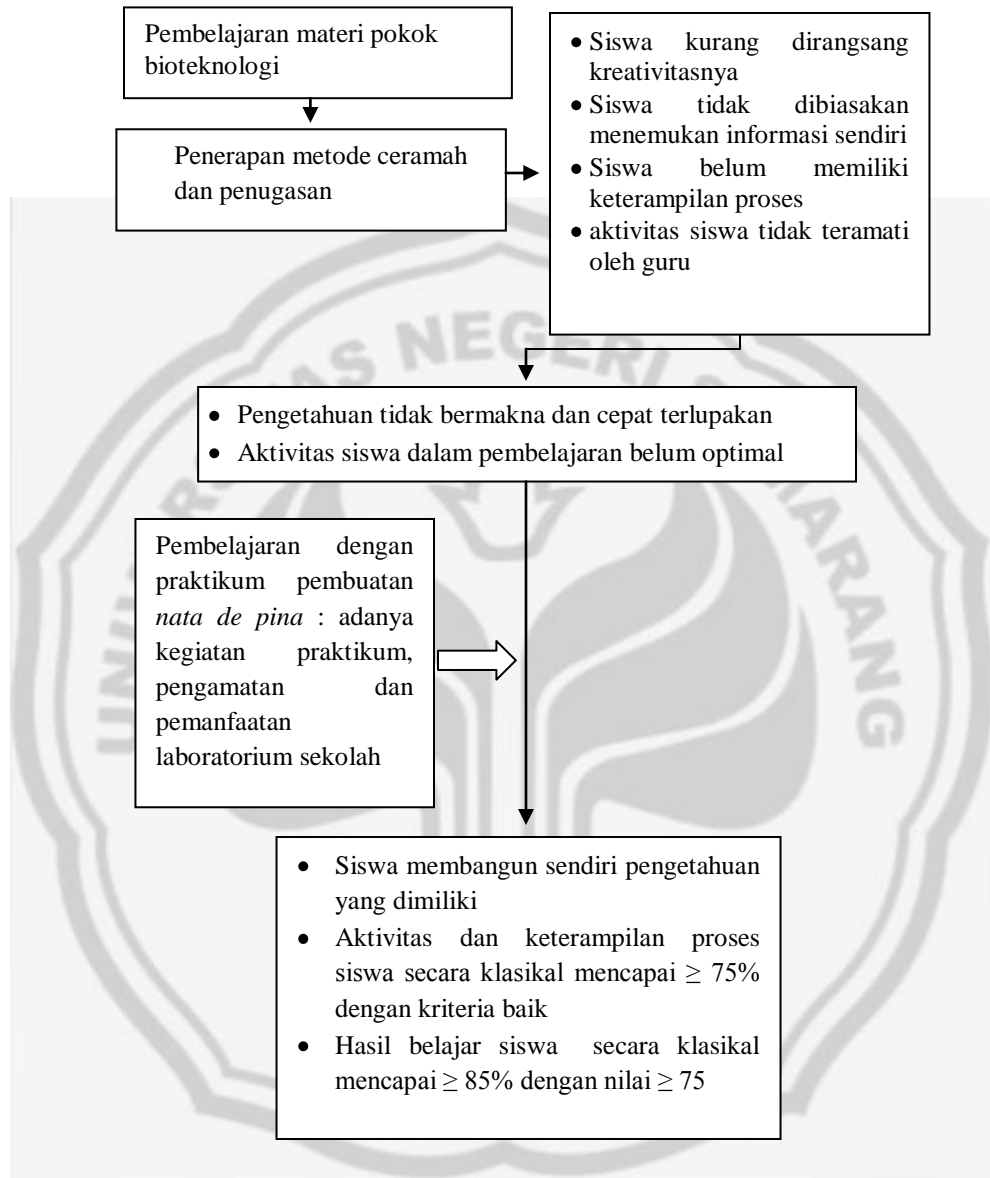
Metode praktikum pembuatan *nata de pina* diterapkan dalam rangka membantu siswa untuk menguasai Kompetensi Dasar (KD) yang keempat yakni mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan. Penerapan metode pembelajaran ini adalah dengan praktikum pembuatan *nata de pina*. Melalui pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan nata, siswa diajak untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip bioteknologi yang ada dalam teknologi pembuatan nata, yakni penggunaan mikroorganisme yang tidak lain adalah *Acetobacter xylinum* sebagai agen biologi untuk menghasilkan nata. Dilihat dari namanya bakteri ini termasuk kelompok bakteri asam asetat (*aceto*:

asetat, *bacter*: bakteri) jika ditumbuhkan di media cair yang mengandung gula, bakteri ini akan menghasilkan asam cuka atau asam asetat dan padatan putih yang terapung di permukaan media cair tersebut. Lapisan putih inilah yang dikenal sebagai nata (Tahir *et al.* 2008). Pemanfaatan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam nata merupakan penciri dari bioteknologi.



B. Hipotesis

Sebelum menyusun hipotesis maka dibuat kerangka berfikir berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka sebagai berikut.



Gambar 1. Kerangka berfikir pencapaian aktivitas, keterampilan proses sains, dan hasil belajar siswa melalui pembelajaran dengan praktikum pembuatan *nata de pina* pada materi pokok bioteknologi

Hipotesa dari penelitian ini adalah praktikum pembuatan *nata de pina* dapat diterapkan pada pembelajaran materi bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Parakan yang beralamatkan di Jalan Letnan Suwaji No. 9 Parakan Kabupaten Temanggung, waktu pelaksanaan penelitian adalah pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2010/2011.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian (Arikunto 2006). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 1 Parakan Tahun Ajaran 2010/2011 semester gasal yang terdiri dari enam kelas yaitu kelas IX-1 sampai kelas IX- 6.

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto 2006). Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu siswa kelas IX-5 dan siswa kelas IX-6 yang masing-masing kelas terdiri dari 48 siswa. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* adalah teknik pengambilan subyek penelitian bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu (Arikunto 2006).

C. Faktor yang diteliti

Faktor-faktor yang diteliti meliputi:

1. Guru

Dilakukan pengamatan pada kinerja /performance guru dalam kegiatan belajar mengajar meliputi langkah-langkah proses pembelajaran yang seharusnya dilakukan guru secara keseluruhan.

2. Siswa

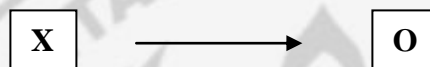
Pengamatan aktivitas siswa dalam mengikuti proses pembelajaran dan menganalisis hasil belajar dengan indikator yang harus dikuasai siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

3. Hasil Belajar

Dilihat dari hasil belajar, yakni pencapaian nilai evaluasi dan juga tercapainya penilaian keterampilan proses siswa sesuai dengan indikator yang ditetapkan.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Pre Experimental Design*, dengan jenis *One Shoot – Case Study* yang bertujuan untuk mengetahui hasil penerapan proses pembuatan *nata de pina* bioteknologi dalam pembelajaran konsep bioteknologi. Menurut Arikunto (2002) pola desain *One Shoot – Case Study* adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Pola desain *One Shoot-Case Study*

Keterangan:

- X : *Treatment* atau Perlakuan dengan praktikum pembuatan *nata de pina*
- O : Hasil observasi setelah perlakuan dengan praktikum pembuatan *nata de pina*.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Persiapan penelitian

a. Menyusun Perangkat Pembelajaran

Pada tahap persiapan menyusun perangkat pembelajaran untuk melaksanakan proses pembelajaran yang telah ditentukan, perangkat tersebut adalah sebagai berikut.

1) Silabus

—Silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu kelompok mata pelajaran atau tema tertentu yang mencakup Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), materi pokok. Kegiatan pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar (Triyanto 2007).

2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP adalah panduan langkah-langkah yang akan dilaksanakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam skenario pembelajaran (Triyanto 2007). Penyusunan RPP dilaksanakan sebelum dilakukan kegiatan belajar mengajar mengenai materi bioteknologi dengan memperhatikan langkah-langkah strategis yang dapat diterapkan oleh guru.

3) Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah (Triyanto 2007). LKS disusun untuk melengkapi RPP. LKS disusun memperhatikan *student centered activities*, dengan menetapkan langkah-langkah yang memungkinkan siswa menemukan sendiri konsep yang dibahas.

4) Membuat lembar observasi

Lembar observasi yang dibuat meliputi aktifitas siswa, lembar kinerja siswa dan lembar kinerja guru dalam melaksanakan pembelajaran, yang dilengkapi dengan lembar penilaian atau rubrik dibuat berdasarkan lembar observasi yang diperlukan dalam penelitian.

5) Alat evaluasi

Alat evaluasi disusun untuk menilai atau mengukur ketercapaian kompetensi siswa berupa soal pilihan ganda.

6) Angket atau lembar tanggapan

Angket disusun untuk mengetahui tanggapan, kesan maupun saran mengenai proses pembelajaran yang telah diterapkan dalam penelitian yang terdiri dari angket guru dan angket siswa.

b. Melakukan Uji Coba Soal dan Menganalisis Hasil Uji Coba Instrumen

Setelah perangkat soal disusun dilaksanakan uji coba. Tujuan uji coba adalah untuk mengetahui apakah soal layak digunakan sebagai alat mengambil data atau tidak. Indikatornya adalah dengan menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda,

dan tingkat kesukaran. Analisis uji coba masing-masing instrumen adalah sebagai berikut.

1) Validitas butir soal

Sebuah soal dikatakan valid jika hasilnya sesuai dengan kriteria, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria. Rumus yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran yaitu rumus r_{pbis} (Arikunto 2006) sebagai berikut.

$$r_{pbis} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- r_{pbis} = analisis validitas
- Mp = rata-rata skor dari subyek yang menjawab benar
- Mt = rata-rata skor total
- St = standar deviasi dari skor total
- P = proporsi siswa yang menjawab benar
- Q = proporsi siswa yang menjawab salah

Kriteria validitas soal: apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka butir soal valid

Hasil analisis validitas butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil analisis validitas butir soal uji coba*

Kriteria	Nomor Soal
Valid	1 2 3 4 6 8 9 10 11 12 14 15 16 17 18 19 20 21 22 24 25 26 27 30 32 33 34 35 36 37 38 39 41 42 43 44 45
Tidak Valid	5 7 13 23 28 29 31 40

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 7

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa terdapat 37 soal yang valid dan 8 soal yang tidak valid. Pada penelitian ini, terdapat 30 soal yang digunakan untuk evaluasi yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, dan 42.

2) Reliabilitas

Reliabilitas adalah kemampuan alat ukur untuk memberikan hasil pengukuran yang konstan. Suatu instrumen dikatakan konstan apabila instrument tes tersebut mempunyai keajegan hasil, artinya jika instrumen tersebut dikenakan jumlah obyek yang sama pada lain waktu, maka hasilnya akan tetap sama (Arikunto, 2002). Untuk menentukan reliabilitas instrumen tes digunakan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas soal
- k = jumlah item soal
- p = proporsi subjek yang menjawab benar
- q = proporsi subjek yang menjawab salah
- $\sum pq$ = jumlah dari pq

Kriteria: apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrument yang diuji cobakan tersebut reliabel.

Nilai reliabilitas yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikan 5%, bila $r_{11} > r_{tabel}$, maka tes bersifat reliabel.

Hasil perhitungan analisis uji coba soal diperoleh r_{hitung} 0,904 dengan taraf signifikan 5% dan $n=46$ didapat $r_{tabel} = 0,294$, karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka tes tersebut reliabel (data selengkapnya disajikan pada Lampiran 7).

3) Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sulit, soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk meningkatkan usaha dalam proses menyelesaikannya, sedangkan soal yang terlalu sulit akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk

mencoba lagi karena di luar jangkauan (Arikunto 2006). Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal digunakan rumus sebagai berikut.

$$p = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

- P : Tingkat kesukaran
 B : banyaknya siswa yang menjawab benar
 S : jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran menurut Arikunto (2006), sebagai berikut.

- P : 0,00 – 0,30 adalah soal termasuk sukar
 P : 0,31 – 0,70 adalah soal sedang
 P : 0,71 – 1,00 adalah soal mudah

Hasil analisis taraf kesukaran butir soal dari hasil uji coba soal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil analisis taraf kesukaran soal*

Kriteria	Nomor Soal
Mudah	1 2 3 5 6 8 9 12 14 15 18 20 21 22 23 24 25 27 30 32 35 37 38 39 41 43 44
Sedang	4 10 11 13 17 19 29 33
Sukar	7 16 26 28 31 34 36 40 42 45

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 7

Berdasarkan Tabel 2 , dapat diketahui bahwa terdapat 27 soal dengan tingkat kesukaran mudah, 8 soal dengan tingkat kesukaran sedang, dan 10 soal dengan kriteria sukar. Pada penelitian ini, terdapat 30 soal yang digunakan untuk evaluasi dengan perincian sebagai berikut a) 21 soal dengan taraf kesukaran mudah yaitu soal nomor 1, 2, 3, 8, 9, 12, 14, 15, 18, 21, 22, 24, 25, 27, 30, 32,35, 37, 38, 39, dan 41 b) 5 soal dengan taraf kesukaran sedang yaitu soal nomr 4, 10, 11, 19, dan 33 c) 4 soal dengan kriteria sukar yaitu soal nomor 26, 34, 36, dan 42.

4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan antara siswa yang telah menguasai materi dengan siswa yang belum menguasai materi. Rumus daya pembeda soal adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{2BA - BB}{N}$$

Keterangan:

DP : daya beda soal

BA : jumlah jawaban benar kelompok atas

BB : jumlah jawaban benar kelompok bawah

N : jumlah siswa yang mengerjakan tes

Setelah perhitungan daya pembeda sudah diketahui kemudian dimasukkan dalam klasifikasi. Klasifikasi daya pembeda soal menurut Arikunto (2006) adalah sebagai berikut.

0,00 - 0,20 : soal jelek

0,21 - 0,40 : soal cukup

0,41 - 0,70 : soal baik

0,71 - 1,00 : soal sangat baik

Hasil uji coba dan analisis daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil perhitungan daya pembeda soal*

No.	Kategori	Nomor Soal
1.	Jelek	5 7 13 17 20 23 28 29 31 40 44
2.	Cukup	1 2 3 6 8 9 11 12 16 18 19 21 24 26 27 30 32 32 33 34 35 36 37 38 39 41 42 43 45
3.	Baik	4 10 14 15 22 25
4.	Sangat baik	-

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 7

Berdasarkan Tabel 3 , dapat diketahui bahwa terdapat 11 soal dengan daya beda jelek, 29 soal dengan daya beda cukup, dan 6 soal dengan daya beda baik. Pada penelitian ini, terdapat 30 soal yang digunakan untuk evaluasi dengan perincian sebagai berikut a) 24 soal dengan daya beda cukup yaitu soal nomor

1, 2, 3, 8, 9, 11, 12, 18, 19, 21, 24, 27, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, dan 42
b) 6 soal dengan daya beda baik yaitu soal nomor 4, 10, 14, 15, 22, dan 25. Soal dengan kategori daya beda jelek tidak digunakan dalam evaluasi.

2. Pelaksanaan penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam 7 jam pelajaran yaitu 4X pertemuan dengan alokasi waktu 280 menit. Pada pertemuan pertama memberikan pendahuluan kepada siswa sebelum memulai pelajaran dengan cara guru memberikan appersepsi dan motivasi kepada siswa mengenai berbagai macam pemanfaatan bioteknologi dan memberikan contoh produk-produk bioteknologi antara lain seperti *nata de coco*, tempe, tape, *yoghurt* dan lain-lain. Guru meminta siswa berdiskusi untuk mengidentifikasi produk-produk bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern selanjutnya guru menayangkan *slide power point* tentang cara membuat *nata de pina*. Di akhir pembelajaran guru membagikan LKS I dan meminta siswa membuat tugas rumah secara berkelompok membuat ekstrak nanas dan ekstrak kecambah. Pada pertemuan kedua, guru mengecek tugas rumah membuat ekstrak nanas dan kecambah selanjutnya siswa melakukan praktikum membuat *nata de pina* dengan panduan LKS I. Siswa melakukan praktikum membuat *nata de pina* sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan yaitu tiap kelompok terdiri dari enam orang. Observer mengamati kinerja siswa selama praktikum berlangsung. Pada pertemuan ketiga, guru membagikan LKS II kemudian siswa melakukan pengamatan terhadap praktikum pembuatan *nata de pina*. Kemudian guru membagikan Lembar Diskusi Siswa (LDS), siswa melakukan diskusi kelompok dengan bimbingan guru selanjutnya siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Di akhir pertemuan guru meminta siswa membuat tugas menyusun laporan praktikum *nata de pina* secara berkelompok dan guru membagikan lembar format penulisan laporan kepada siswa. Pada pertemuan keempat dilakukan evaluasi, pengisian angket oleh siswa, dan siswa mengumpulkan tugas laporan membuat *nata de pina*.

F. Data dan Cara Pengumpulan Data

1. Sumber data

Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa dan guru

2. Jenis data

Jenis data dalam penelitian ini terdiri dari:

a. Aktifitas siswa dalam proses pembelajaran

b. Keterampilan proses sains

c. Hasil belajar siswa

d. Kinerja guru

e. Tanggapan siswa

f. Tanggapan guru

3. Cara pengumpulan data

a. Data tentang hasil belajar diambil dengan memberikan evaluasi atau tes kepada siswa dan laporan hasil pengerjaan proyek eksperimen pembuatan produk fermentasi bioteknologi.

b. Data tentang keterampilan proses sains diambil dengan lembar observasi keterampilan proses sains siswa.

c. Data tentang aktifitas siswa diambil dengan mengamati kegiatan siswa pada saat proses pembelajaran dengan lembar observasi.

d. Data tentang kinerja guru yaitu kesesuaiannya dengan rencana pembelajaran yang disusun, diambil dengan menggunakan lembar observasi kinerja guru.

e. Tanggapan siswa terhadap pembelajaran, diperoleh melalui lembar angket untuk siswa.

f. Tanggapan guru terhadap pembelajaran, diperoleh melalui lembar angket guru

G. Metode Analisis Data

1. Hasil observasi aktifitas siswa dalam praktikum dianalisis dengan rumus deskriptif menggunakan *rating scale*, pada setiap item performance diberi skala penilaian 1 s/d 4. Kemudian skor yang diperoleh dijumlahkan dan diubah

menjadi nilai huruf dengan konversi skala 5. Penentuan konversi skala 5 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4 Konversi nilai skala 5 aktivitas siswa

No.	Tingkat Penguasaan	Batas Atas	Batas Bawah	Nilai	Kriteria Aktivitas Siswa
1.	85-100	100% XSMI	85% XSMI	A	Baik sekali
2.	70-84	84% XSMI	70% XSMI	B	Baik
3.	60-69	69% XSMI	60% XSMI	C	Cukup
4.	50-59	59% XSMI	50% XSMI	D	Kurang
5.	>50	50% XSMI	>50% XSMI	E	Sangat kurang

2. Data keterampilan proses siswa dianalisis dengan rumus deskriptif menggunakan *rating scale*. pada setiap item performance diberi skala penilaian 1 s/d 4. Kemudian skor yang diperoleh dijumlahkan dan diubah menjadi nilai huruf dengan konversi skala 5. Penentuan konversi skala 5 keterampilan proses siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 5 Konversi skala 5 keterampilan proses siswa

No.	Tingkat Penguasaan	Batas Atas	Batas Bawah	Nilai	Kriteria Keterampilan proses siswa
1.	85-100	100% XSMI	85% XSMI	A	Baik sekali
2.	70-84	84% XSMI	70% XSMI	B	Baik
3.	60-69	69% XSMI	60% XSMI	C	Cukup
4.	50-59	59% XSMI	50% XSMI	D	Kurang
5.	>50	50% XSMI	>50% XSMI	E	Sangat kurang

3. Data hasil pengamatan kinerja guru dianalisis dengan rumus deskriptif menggunakan *rating scale*. Pada setiap item performance diberi nilai 1 untuk aktivitas yang dilakukan oleh guru dan 0 untuk aktivitas yang tidak dilakukan oleh guru. Kemudian skor yang diperoleh dijumlahkan dan diubah menjadi nilai

huruf dengan konversi skala 5. Penentuan konversi skala 5 kinerja guru dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Konversi skala 5 kinerja guru

No.	Tingkat Penguasaan	Batas Atas	Batas Bawah	Nilai	Kriteria Kinerja Guru
1.	85-100	100% XSMI	85% XSMI	A	Baik sekali
2.	70-84	84% XSMI	70% XSMI	B	Baik
3.	60-69	69% XSMI	60% XSMI	C	Cukup
4.	50-59	59% XSMI	50% XSMI	D	Kurang
5.	>50	50% XSMI	>50% XSMI	E	Sangat kurang

4. Data hasil pengamatan keaktifan siswa dalam diskusi dianalisis menggunakan konversi skala 5 untuk menentukan batas atas, batas bawah dan masing-masing nilai. Penentuan nilai konversi skala 5 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Konversi skala 5 keaktifan siswa

No.	Tingkat Penguasaan	Batas Atas	Batas Bawah	Nilai	Kriteria Keaktifan siswa
1.	85-100	100% XSMI	85% XSMI	A	Baik sekali
2.	70-84	84% XSMI	70% XSMI	B	Baik
3.	60-69	69% XSMI	60% XSMI	C	Cukup
4.	50-59	59% XSMI	50% XSMI	D	Kurang
5.	>50	50% XSMI	>50% XSMI	E	Sangat kurang

5. Data hasil belajar siswa dianalisis dengan cara:
- Menghitung skor evaluasi akhir yang diperoleh dalam lembar penskoran evaluasi akhir

b. Menghitung tingkat penguasaan evaluasi akhir =

$$\frac{\text{jumlah skor hasil evaluasi}}{\text{skor maksimum ideal}} \times 100\% \text{ (Arikunto 2005)}$$

- c. Menghitung skor siswa dalam penyusunan laporan hasil proyek eksperimen pembuatan *nata de pina*.
- d. Menghitung tingkat penguasaan laporan
- e. Menghitung hasil belajar siswa yang berupa nilai akhir dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NA = \frac{2A + B + C + D}{5} \times 100\%$$

Keterangan:

- A : ulangan harian
- B : laporan hasil praktikum
- C : nilai LKS
- D : nilai LDS

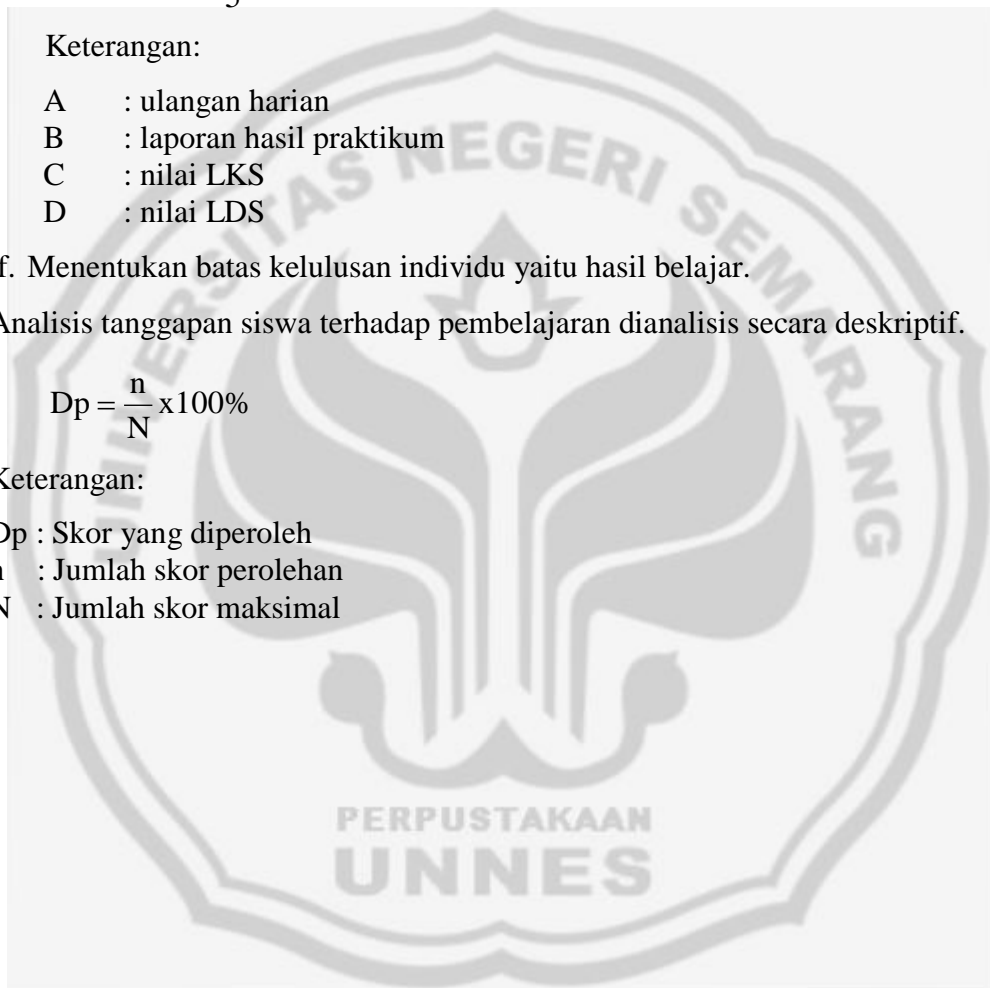
- f. Menentukan batas kelulusan individu yaitu hasil belajar.

- 6. Analisis tanggapan siswa terhadap pembelajaran dianalisis secara deskriptif.

$$Dp = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- Dp : Skor yang diperoleh
- n : Jumlah skor perolehan
- N : Jumlah skor maksimal



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Parakan Kabupaten Temanggung kelas IX-5 dan IX-6 pada bulan November 2010. Hasil penelitian meliputi aktivitas siswa dalam pembelajaran, keterampilan proses sains, dan hasil belajar sebagai data utama. kinerja guru, tanggapan siswa, dan tanggapan guru sebagai data pendukung. Data yang lebih rinci dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran

Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa saat praktikum dan aktivitas siswa saat diskusi.

a. Aktivitas siswa saat praktikum

Aktivitas siswa saat praktikum terdiri dari dua yaitu praktikum saat membuat *nata de pina* dan praktikum saat pengamatan pembuatan *nata de pina*. Data tentang aktivitas saat praktikum dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Aktivitas siswa saat Praktikum

No.	Parameter Aktivitas	Kriteria	Kelas IX-5		Kelas IX-6	
			Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
1.	85%-100%	Baik sekali	45	93,75%	39	81,25%
2.	70% - 84%	Baik	3	6,25%	9	18,75%
3.	60% - 69%	Cukup	0	0%	0	0%
4.	50% - 59%	Kurang	0	0%	0	0%
5.	>50%	kurang sekali	0	0%	0	0%
Ketuntasan Klasikal			100%		100%	

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 15 halaman 93

Berdasarkan Tabel 8 perhitungan aktivitas siswa saat praktikum secara klasikal dari kedua kelas telah mencapai kriteria ketuntasan yang diharapkan yaitu $\geq 75\%$, siswa mencapai kriteria keaktifan yang baik. Hasil observasi aktivitas siswa

dalam praktikum pada pembelajaran materi bioteknologi pada kelas IX-5 dan kelas IX-6 seluruh siswa mencapai kriteria baik dan baik sekali.

b. Aktivitas siswa saat diskusi

Aktivitas siswa saat diskusi terbagi menjadi tiga yaitu aktivitas siswa saat diskusi kelompok, aktivitas siswa sebagai presentator, dan aktivitas siswa sebagai audiens. Data aktivitas siswa saat diskusi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Aktivitas siswa dalam diskusi *

No.	Parameter Aktivitas	Kriteria	Kelas IX-5		Kelas IX-6	
			Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
1.	85%-100%	Baik sekali	31	64,58%	22	45,83%
2.	70% - 84%	Baik	14	29,16%	25	50%
3.	60% - 69%	Cukup	3	6,25%	2	4,16%
4.	50% - 59%	Kurang	0	0%	0	0%
5.	>50%	Kurang sekali	0	0%	0	0%
		Ketuntasan Klasikal		93,74%		91,66%

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 19 halaman 111

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa aktivitas siswa dalam diskusi, secara klasikal dari kedua kelas telah mencapai kriteria ketuntasan yang telah ditetapkan yaitu sebesar $\geq 75\%$ siswa mencapai keaktifan dengan kriteria baik. Hasil observasi aktivitas siswa dalam diskusi pada pembelajaran materi bioteknologi pada kelas IX-5 dan IX-6 mencapai kriteria baik dan baik sekali.

2. Keterampilan proses sains siswa

Keterampilan proses sains siswa yang dinilai dalam praktikum ini adalah keterampilan menggunakan alat dan melakukan kerja saat praktikum, menyusun hipotesis, mengamati hasil perlakuan, mengukur hasil praktikum, menghimpun data percobaan, mengkomunikasikan hasil praktikum, membuat kesimpulan, dan menyusun laporan. Data tentang keterampilan proses sains siswa dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tabel Aspek keterampilan Proses Sains Siswa*

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Skor Per Aspek	
		Kelas IX-5	Kelas IX-6
1.	Menggunakan alat dan melakukan kerja	3,40	3,21
2.	Mengamati hasil perlakuan	3,98	3,85
3.	Mengukur hasil praktikum	3,71	3,98
4.	Menyampaikan hasil praktikum	3,71	3,71
5.	Menyusun hipotesis	3,06	3,00
6.	Menghimpun data percobaan	3,71	3,98
7.	Membuat kesimpulan	3,65	3,75
8.	Menyusun laporan	3,23	3,13

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 22

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa skor rata-rata pada aspek menggunakan alat dan melakukan kerja yaitu 3,40 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,21 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa dapat melakukan kerja dengan urut sesuai petunjuk namun kurang dapat menggunakan lada-alat laboratorium. Skor rata-rata aspek mengamati hasil perlakuan yaitu 3,98 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,85 untuk siswa IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa mampu melakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B dengan teliti sungguh-sungguh dan mampu membedakan hasil antara dua perlakuan yang berbeda. Skor aspek mengukur hasil praktikum yaitu 3,71 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,98 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa dapat mengukur ketebalan nata dengan teliti, sungguh-sungguh dan benar sesuai dengan objek yang diukur tanpa bantuan guru. Skor aspek menyampaikan hasil praktikum adalah 3,71 untuk siswa kelas IX-5 dan kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa dapat menyampaikan hasil praktikum dengan benar, artikulasi jelas, dan tidak berbelit-belit. Skor aspek menyusun hipotesis yaitu 3,06 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,00 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa mampu menyusun hipotesis dengan benar namun masih memerlukan bantuan guru. Skor rata-rata aspek menghimpun data percobaan yaitu 3,71 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,98 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa dapat menghimpun data percobaan dengan membuat tabel, ditulis dengan rapi, tulisan jelas, dan data ditulis sesuai dengan fakta. Skor aspek membuat

kesimpulan yaitu 3,65 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,75 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa dapat membuat kesimpulan dengan benar namun masih memerlukan bantuan guru. Skor aspek menyusun laporan yaitu 3,23 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,13 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa dapat menyusun laporan sesuai petunjuk penulisan laporan (sistematis) namun kurang lengkap.

Tabel 11 Keterampilan proses sains siswa*

No.	Nilai	Kriteria	Kelas IX-5		Kelas IX-6	
			Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
1.	85%-100%	Baik sekali	40	83,33%	35	72,91%
2.	70% - 84%	Baik	8	16,67%	13	27,08%
3.	60% - 69%	Cukup baik	0	0%	0	0%
4.	50% - 59%	Kurang baik	0	0%	0	0%
5.	<50%	Sangat kurang	0	0%	0	0%
Ketuntasan Klasikal			100%		100%	

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 22 halaman 118

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa penilaian keterampilan proses sains secara klasikal kelas IX-5 dan IX-6 telah mencapai indikator keberhasilan yaitu sebesar $\geq 75\%$. Hasil observasi keterampilan proses sains dalam praktikum pembelajaran materi bioteknologi pada kelas IX-5 dan kelas IX-6 seluruh siswa mencapai kriteria baik dan baik sekali.

3. Hasil belajar

Hasil belajar siswa diperoleh dari penilaian LKS, LDS, laporan praktikum pembuatan *nata de pina*, dan evaluasi. Rekapitulasi hasil belajar siswa pada pembelajaran materi bioteknologi dengan praktikum pembuatan *nata de pina* dapat disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12 Hasil belajar siswa pada materi bioteknologi dengan praktikum pembuatan *nata de pina**

No.	Variasi	Kelas IX-5	Kelas IX-6
1.	Jumlah Siswa	48	48
2.	Nilai tertinggi	89,35	93,74
3.	Nilai terendah	78,89	79,81
4.	Rata-rata	84,75	85,71
5.	Tuntas Klasikal	100%	100%

**Kriteria ketuntasan minimal hasil belajar adalah ≥ 75

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 33

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa hasil perolehan nilai dari kedua kelas yaitu kelas IX-5 dan kelas IX-6 telah mencapai indikator keberhasilan yang ditentukan, yaitu ketuntasan klasikal $\geq 85\%$. Nilai rata-rata kelas dari kelas IX-5 dan Kelas IX-6 cukup tinggi yaitu masing-masing lebih dari 80. Dari kedua kelas tersebut secara keseluruhan mempunyai ketuntasan klasikal 100% karena tidak ada siswa yang memperoleh nilai di bawah KKM.

4. Kinerja guru

Kinerja guru yang diamati selama proses pembelajaran meliputi kinerja guru dalam kegiatan pembelajaran teori, praktikum, dan diskusi mulai dari membuka pelajaran sampai menutup pelajaran. Hasil analisis kinerja guru selama proses pembelajaran pada materi Bioteknologi dengan praktikum pembuatan *nata de pina* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Penilaian kinerja guru selama proses pembelajaran*

No.	Pertemuan ke-	Skor	Nilai kinerja	Kategori
1.	1	10	A	Baik sekali
2.	2	10	A	Baik sekali
3.	3	11	A	Baik sekali

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 34 halaman 154

Berdasarkan Tabel 13, dapat diketahui bahwa kinerja guru selama proses pembelajaran pada materi Bioteknologi dengan praktikum pembuatan *nata de pina* dengan katagori baik sekali.

5. Tanggapan siswa terhadap pembelajaran

Angket tanggapan siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina*. Hasil angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Tanggapan siswa terhadap pembelajaran

No.	Pertanyaan	IX-5		IX-6	
		% Ya	% Tidak	% Ya	% Tidak
1.	Apakah anda suka dengan kegiatan praktikum pembuatan <i>nata de pina</i>	100	0	95,83	4,16
2.	Apakah dengan praktikum pembuatan produk fermentasi berupa <i>nata de pina</i> anda memperoleh banyak pengalaman dalam pembelajaran	100	0	95,83	4,16
3.	Apakah anda menjadi lebih paham dalam mempelajari konsep bioteknologi dengan menggunakan metode praktikum	89,58	10,41	95,83	4,16
4.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan praktikum pembuatan produk fermentasi	27,08	72,91	16,67	83,33
5.	Apakah anda tertarik mengikuti pembelajaran dengan praktikum pembuatan produk fermentasi	100	0	97,91	2,08
6.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal ulangan harian atau post tes	37,5	62,5	35,41	64,58
7.	Apakah metode yang digunakan peneliti dapat memotivasi anda untuk belajar lebih baik lagi	95,83	4,16	97,91	2,08

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa siswa kelas IX-5 dan IX-6 memberikan tanggapan yang positif terhadap kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina*.

6. Tanggapan guru terhadap pembelajaran

Data tanggapan guru terhadap pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina* diperoleh melalui angket terbuka yang diisi oleh guru. Tanggapan guru terhadap pembelajaran dengan praktikum pembuatan *nata de pina* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15 Tanggapan guru terhadap pembelajaran

No.	Pertanyaan	Jawaban dan Alasan
1.	Apakah praktikum pembuatan <i>nata de pina</i> dapat diterapkan dalam pembelajaran bioteknologi.	Ya, <i>nata de pina</i> merupakan salah satu produk bioteknologi yaitu bioteknologi konvensional.
2.	Apakah praktikum pembuatan <i>nata de pina</i> dapat menarik minat belajar siswa	Ya, praktikum pembuatan <i>nata de pina</i> merupakan kegiatan praktikum yang baru bagi siswa sehingga siswa sangat berminat belajar, hal ini terlihat siswa sangat antusias saat praktikum berlangsung.
3.	Apakah pembelajaran praktikum pembuatan <i>nata de pina</i> dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa	Ya, dalam kegiatan praktikum ini terdapat sejumlah keterampilan proses sains siswa seperti keterampilan menggunakan alat-alat laboratorium, melakukan kerja, mengamati hasil praktikum dan lain-lain.
4.	Apakah praktikum membuat <i>nata de pina</i> dapat membantu siswa memahami manfaat bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari	Ya, karena dengan membuat <i>nata de pina</i> siswa mengetahui bahwa nanas dapat dibuat menjadi produk nata dengan prinsip bioteknologi.
5.	Apakah praktikum <i>nata de pina</i> dapat mengoptimalkan kinerja dan sikap siswa dalam proses pembelajaran	Ya, karena dalam pembelajaran ini kinerja dan aktivitas siswa saat praktikum dinilai, pembelajaran berpusat pada siswa sehingga siswa aktif.
6.	Apakah siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran penerapan pembuatan <i>nata de pina</i>	Ya, karena pembelajaran ini berpusat pada siswa, dalam pembelajaran ini siswa sangat aktif baik saat praktikum maupun saat diskusi.
7.	Apakah siswa menemukan kesulitan dalam pembelajaran menggunakan metode praktikum	Tidak, karena siswa diberi panduan berupa LKS dan juga sebelumnya diberi pengarahan oleh guru.
8.	Apakah anda kesulitan dalam menyampaikan kegiatan praktikum pembuatan produk fermentasi membuat <i>nata de pina</i>	Tidak, karena siswa bekerja sesuai petunjuk praktikum namun karena praktikum <i>nata de pina</i> merupakan praktikum yang baru sehingga siswa masih sering bertanya.
9.	Apakah praktikum pembuatan nata de pina tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran bioteknologi	Ya, karena <i>nata de pina</i> merupakan salah satu contoh produk bioteknologi sehingga sangat tepat jika siswa mengetahui cara membuatnya yang menggunakan prinsip bioteknologi.
10.	Apakah metode praktikum pembuatan produk fermentasi sudah sesuai dengan kemampuan siswa	Ya, karena siswa dapat melakukan praktikum ini dengan baik, hal ini terlihat dari hasil praktikum, <i>nata de pina</i> yang dibuat siswa tidak ada yang gagal semuanya berhasil.

Berdasarkan jawaban angket guru pada Tabel 15 dapat diketahui bahwa guru memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran bioteknologi dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina*.

B. Pembahasan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil penerapan metode praktikum pembuatan *nata de pina* pada materi bioteknologi. Hasil penerapan yang dimaksud adalah tercapainya aktivitas dan keterampilan proses sains yaitu $\geq 75\%$ siswa mempunyai aktivitas dan keterampilan proses sains dengan kriteria baik. Selain itu juga ketuntasan hasil belajar siswa yaitu $\geq 85\%$ siswa memperoleh nilai ≥ 75 sesuai KKM di SMP Negeri 1 Parakan. Proses pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman langsung, melalui pengalaman langsung siswa dapat mengembangkan sejumlah keterampilan prosesnya. Permasalahan kurangnya metode pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung bagi siswa dan kurangnya aktivitas siswa dalam pembelajaran materi bioteknologi diatasi dengan penerapan metode pembelajaran lain yang sekaligus dapat memanfaatkan fasilitas sekolah yang belum optimal dimanfaatkan oleh guru yaitu laboratorium sekolah yang alat-alat laboratoriumnya cukup lengkap. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan praktikum pembuatan *nata de pina*. Penerapan pembelajaran ini melibatkan siswa dalam berbagai aktivitas belajar seperti diskusi, praktikum serta siswa dapat mengembangkan sejumlah keterampilan proses sainsnya. Pembelajaran ini diharapkan dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif pembelajaran materi bioteknologi.

Data-data yang diperoleh antara lain aktivitas siswa dalam pembelajaran, keterampilan proses sains, hasil belajar, kinerja guru, angket siswa, dan angket guru. Penjelasan yang lebih rinci terhadap data-data tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran

Penilaian aktivitas siswa dalam proses pembelajaran ini terdiri dari aktivitas siswa saat praktikum dan diskusi.

a. Aktivitas siswa saat praktikum

Penilaian aktivitas siswa saat praktikum terdiri dari dua yaitu Praktikum I (praktik membuat *nata de pina*) dan Praktikum II (kegiatan pengamatan hasil membuat *nata de pina*). Praktikum I dan praktikum II masing-masing mempunyai beberapa aspek yang dinilai. Pada Praktikum I terdapat tujuh aspek yang diamati yaitu persiapan alat dan bahan, sterilisasi alat, melakukan tugas membuat ekstraksi, ketepatan dan keterampilan saat praktikum, penilaian saat melakukan langkah kerja secara urut, dan kebersihan alat setelah selesai praktikum.

Dari hasil pengamatan diketahui rata-rata skor perolehan pada aspek menyiapkan alat dan bahan yaitu 3,73 untuk kelas IX-5 dan 3,75 untuk kelas IX-6. Pada rubrik aktivitas siswa Praktikum I menunjukkan siswa dapat menyiapkan alat dan bahan dengan tepat dan lengkap. Siswa dapat melakukan sterilisasi alat, melakukan inokulasi dengan benar sesuai dengan rubrik penilaian Praktikum I, dan melakukan langkah kerja secara urut sesuai petunjuk praktikum (Lampiran 14a halaman 85). Kekurangan terlihat pada penilaian aspek ke tujuh yaitu mencuci dan mengembalikan peralatan setelah selesai praktikum, dimana rata-rata skor pada penilaian aspek ini sebesar 2,04 untuk kelas IX-5 dan 2,13 untuk kelas IX-6. Pada rubrik aktivitas siswa saat Praktikum I menunjukkan siswa mencuci peralatan praktikum tetapi tidak mengembalikan peralatan setelah selesai praktikum. Dari hasil pengamatan, kebanyakan setelah siswa mencuci peralatan hanya diletakkan di dekat tempat pencucian peralatan laboratorium.

Praktikum II yaitu saat mengamati hasil kegiatan membuat *nata de pina*. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa siswa dapat mengamati dan mencatat hasil praktikum dengan benar. Pada aspek mengamati hasil praktikum, skor rata-rata yang diperoleh yaitu 3,88 untuk kelas IX-5 dan 3,85 untuk kelas IX-6. Pada rubrik aktivitas Praktikum II menunjukkan bahwa siswa dapat melakukan pengamatan dengan teliti,

sungguh-sungguh, dan mampu mendiskripsikan suatu objek dengan benar. Sedangkan pada aspek mencatat hasil praktikum diperoleh skor rata-rata 3,93 untuk kelas IX-5 dan 3,88 untuk kelas IX-6. Pada rubrik aktivitas Praktikum II menunjukkan bahwa siswa mencatat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan dengan benar dan rapi. Hal ini sesuai dengan pendapat Rustaman *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa dengan kegiatan praktikum siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan bereksperimen dan melatih kemampuan mereka mengobservasi hasil eksperimen dengan cermat. Kekurangan terlihat pada aspek membersihkan ruangan dari sampah. Skor rata-rata yang diperoleh yaitu 2,69 untuk siswa kelas IX-5 dan 2,31 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa membersihkan ruangan dari sampah tetapi kurang bersih. Sedangkan untuk siswa kelas IX-6 membersihkan ruangan dari sampah tetapi tidak bersih. Hal ini karena ada kelompok yang tidak membuang sampah sehingga masih terdapat sampah seperti karet gelang dan kertas koran bekas penutup toples masih terlihat di ruangan.

Berdasarkan hasil pengamatan penilaian aktivitas siswa saat praktikum pada kelas IX-5 dan IX-6 menunjukkan bahwa seluruh siswa mencapai aktivitas dengan kriteria baik dan baik sekali, lihat Tabel 8 halaman 24. Hal ini berarti aktivitas siswa sudah sesuai dengan indikator keberhasilan penelitian ini yaitu $\geq 75\%$ siswa mencapai aktivitas dengan kriteria baik.

Selama praktikum berlangsung, siswa sering bertanya kepada guru bila mereka bingung dengan langkah kerja yang harus dilakukan karena praktikum pembuatan produk fermentasi ini masih baru bagi siswa. Selain itu saat siswa melakukan langkah kerja, mereka sering bertanya kepada guru mengapa langkah ini perlu dilakukan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Djamarah (2002) bahwa praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan hal-hal yang telah dialaminya. Dengan pembelajaran seperti itu siswa akan menjadi lebih yakin atas suatu hal daripada hanya menerima dari guru dan buku. Selain itu juga dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah, dan hasil belajar akan bertahan lebih lama.

b. Aktivitas siswa saat diskusi

Penilaian aktivitas siswa saat diskusi dibagi menjadi tiga yaitu aktivitas saat diskusi kelompok, aktivitas siswa saat sebagai presentator, dan aktivitas siswa saat sebagai audiens yang masing-masing mempunyai beberapa aspek penilaian yang berbeda.

Berdasarkan hasil observasi, kegiatan diskusi kelompok yang dilakukan oleh siswa berjalan dengan baik. Siswa memperhatikan jalannya diskusi dengan dengan serius dari awal sampai akhir. Skor rata-rata yang diperoleh yaitu 3,85 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,65 untuk siswa kelas IX-6. Selain itu siswa juga saling mengemukakan pendapat dan menanggapi pertanyaan dari teman sekelompoknya sehingga akan terjadi tukar menukar gagasan atau pendapat untuk memperoleh kesamaan pendapat. Dalam kegiatan diskusi kelompok ini siswa dapat belajar menghargai pendapat teman hal ini dapat dilihat pada Lampiran 18a, dimana seluruh siswa kelas IX-5 dan kelas IX-6 menghargai pendapat teman. Hal ini sejalan dengan pendapat Rustaman (2003) yang menyatakan bahwa diskusi dapat merangsang keberanian, kreativitas siswa dalam mengemukakan gagasan, membiasakan siswa bertukar pikiran dengan teman, menghargai dan menerima pendapat orang lain.

Presentasi yang disampaikan oleh penyaji sudah jelas dan terstruktur. Hal ini sesuai dengan data aspek penilaian nomor satu pada Lampiran 18b, dimana skor rata-rata yang diperoleh 3,69 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,71 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa mampu mempresentasikan materi secara terstruktur dan jelas. Selama kegiatan diskusi terjadi timbal balik antara penyaji dengan temannya. Sebagian dari temannya bertanya, penyaji juga dapat menjawab pertanyaan dengan tepat namun hanya rata-rata sebesar 2,69 untuk siswa kelas IX-5 dan 2,69 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa mempertahankan pendapatnya disertai alasan tetapi kurang tepat. Hal ini terjadi karena siswa kurang membaca buku-buku referensi yang relevan dengan materi dan karena ada beberapa pertanyaan dari siswa yang bagi penyaji sulit untuk dijawab. Sebagai contoh berdasarkan pengamatan ada siswa yang bertanya tentang bagaimana cara membuat

stater nata. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa siswa merasa tertarik dan antusias terhadap pembelajaran yang diterapkan.

Penilaian aktivitas siswa saat diskusi sebagai audiens terlihat saat penyaji menyampaikan materinya dengan menarik sehingga memotivasi peserta atau temannya untuk bertanya dan mengutarakan argumennya sehingga membuat suasana kelas menjadi lebih hidup. Hal ini dapat dilihat pada Lampiran 18c, dimana skor rata-rata pada aspek mengajukan pertanyaan di akhir presentasi yaitu sebesar 2,83 untuk kelas IX-5 dan 2,81 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa sering mengajukan pertanyaan sampai dua kali. Selain itu juga siswa aktif mengemukakan pendapat dengan menanggapi setiap jawaban dari penyaji dengan skor rata-rata sebesar 2,88 untuk siswa kelas IX-5 dan 2,81 untuk siswa kelas IX-6. Pada rubrik aktivitas siswa saat diskusi sebagai audiens menunjukkan bahwa siswa dapat mengemukakan dengan benar tetapi kurang lancar. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran akan menumbuhkan motivasi belajar yang tinggi dan akhirnya berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sudjana (1999) bahwa dalam proses pembelajaran yang memberikan kebebasan siswa belajar mengemukakan pendapat, berdialog dengan teman sekelas dan lain-lain akan memberikan peluang mencapai hasil yang optimal.

Berdasarkan hasil pengamatan penilaian aktivitas diskusi di kelas IX-5 mencapai persentase ketuntasan klasikal sebesar 93,74% dengan kriteria baik dan baik sekali. Sedangkan kelas IX-6 aktivitas diskusi mencapai persentase ketuntasan klasikal sebesar 95,83% dengan kriteria baik dan baik sekali, lihat Tabel 9 halaman 27. Berdasarkan hasil observasi tersebut sudah sesuai dengan indikator keberhasilan yaitu $\geq 75\%$ siswa mencapai aktivitas dengan kriteria baik.

2. Penilaian keterampilan proses sains siswa

Penilaian keterampilan proses sains siswa perlu dikembangkan karena biologi merupakan bagian dari sains yang menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Keterampilan proses sains yang dinilai dalam penelitian ini yaitu keterampilan menggunakan alat dan melakukan kerja, mengamati hasil praktikum,

mengukur hasil praktikum, mengkomunikasikan hasil praktikum dengan lisan, menyusun hipotesis, menghimpun data, membuat kesimpulan, dan menyusun laporan. Dari kedelapan aspek tersebut siswa sudah melakukannya dengan baik, hal ini dapat dilihat pada Lampiran 22. Skor rata-rata pada aspek keterampilan menggunakan alat laboratorium dan melakukan kerja yaitu 3,40 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,21 untuk siswa kelas IX-6. Pada rubrik keterampilan proses sains menunjukkan bahwa siswa dapat melakukan langkah kerja secara urut sesuai petunjuk namun kurang dapat menggunakan alat-alat laboratorium. Dalam aspek ini masih ada kelemahan dalam menggunakan alat-alat laboratorium yaitu ada siswa yang menggunakan alat laboratorium tidak sesuai fungsinya. Dari pengamatan masih dijumpai ada siswa yang menggunakan pipet tetes untuk mengaduk larutan padahal sudah disediakan pengaduk sehingga guru masih harus mengingatkan kepada siswa.

Kegiatan mengamati dalam praktikum merupakan keterampilan dasar dalam proses ilmiah. Keterampilan mengamati meliputi keterampilan menggunakan indera dan keterampilan mencari perbedaan atau persamaan dari praktikum yang dilakukan. Dalam kegiatan pembelajaran ini siswa dapat mengamati hasil praktikum pembuatan *nata de pina*, siswa juga dapat membedakan hasil antara dua perlakuan pada praktikum ini yaitu perlakuan yang diberi starter nata dan perlakuan yang tidak diberi starter nata. Siswa dapat mengamati perbedaan hasil kedua perlakuan tersebut dengan skor rata-rata 3,98 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,85 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa dapat melakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B dengan teliti, sungguh-sungguh dan dapat membedakan hasil antara dua perlakuan yang berbeda.

Kegiatan mengukur hasil praktikum juga termasuk aspek yang dinilai dalam keterampilan proses. Kegiatan mengukur adalah kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan besaran sejenis yang ditetapkan sebagai satuan. Kegiatan pengukuran dilakukan siswa bersamaan dengan kegiatan pengamatan. Dalam pembelajaran ini siswa dapat mengukur ketebalan nata yang mereka buat dengan menggunakan mistar sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Hal ini terbukti dengan

perolehan skor rata-rata pada aspek ini yaitu 3,71 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,98 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa mampu mengukur ketebalan nata dengan teliti, sungguh-sungguh dan benar sesuai dengan objek yang diukur tanpa bantuan guru.

Keterampilan menghimpun data percobaan merupakan kegiatan mengumpulkan data dari hasil pengamatan dan pengukuran. Setelah siswa melakukan pengamatan dan pengukuran hasil praktikum, maka kegiatan selanjutnya adalah siswa menghimpun data ke dalam tabel pengamatan. Skor rata-rata yang diperoleh pada keterampilan menghimpun data percobaan yaitu 3,71 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,98 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa menghimpun data hasil praktikum dalam tabel pengamatan, ditulis dengan rapi, tulisan jelas, dan data ditulis sesuai dengan fakta.

Hipotesis juga merupakan salah satu aspek dalam keterampilan proses. Hipotesis menyatakan hubungan antara dua variabel, mengajukan perkiraan penyebab terjadinya sesuatu (Rustaman *et al.* 2003). Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya (Riyanto 2001). Pada pembelajaran ini siswa membuat jawaban sementara terhadap hasil perlakuan yang diberi starter nata dan perlakuan yang tidak diberi starter nata. Rata-rata perolehan dalam menyusun hipotesis yaitu 3,06 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,00 untuk siswa kelas IX-6. Pada rubrik keterampilan proses menunjukkan bahwa siswa mampu menyusun hipotesis dengan benar namun masih memerlukan bantuan guru. Hal ini terlihat bahwa siswa masih belum mampu menyusun hipotesis sehingga pada saat pembelajaran guru harus menjelaskan terlebih dahulu tentang bagaimana menyusun hipotesis. Hal ini sejalan dengan pendapat Rustaman *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa keterampilan berhipotesis tidak mudah namun guru harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan penjelasan pada kondisi spesifik berdasarkan gagasan yang ada yang akan menjadi dasar pengembangan keterampilan proses selanjutnya.

Keterampilan mengkomunikasikan hasil praktikum dapat dilakukan dengan membaca grafik, tabel atau diagram dari hasil percobaan, menyampaikan hasil secara lisan dengan melakukan diskusi kelas, dan menyusun laporan secara sistematis dan jelas (Rustaman *et al.* 2003). Dari hasil pengamatan siswa dapat menyampaikan hasil praktikum dengan skor rata-rata 3,71 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,73 untuk siswa kelas IX-6 yang menunjukkan bahwa siswa dapat menyampaikan hasil praktikum dengan benar, artikulasi jelas tidak berbelit-belit. Selain itu siswa juga diberi tugas kelompok membuat laporan praktikum *nata de pina*. Siswa menyusun laporan praktikum dengan skor rata-rata 3,23 untuk siswa kelas IX-5 dan 3,13 untuk siswa kelas IX-6. Pada rubrik keterampilan proses sains menunjukkan bahwa siswa mampu menyusun laporan secara sistematis sesuai petunjuk penulisan laporan namun kurang lengkap. Hal ini karena ada beberapa kelompok yang kurang mengikuti petunjuk penulisan laporan. Kekurangan ini terlihat ada beberapa kelompok yang tidak mencantumkan daftar pustaka pada laporan mereka sehingga penilaian laporan kurang sempurna. Data tentang penilaian menyusun laporan ini dapat dilihat pada Lampiran 32.

Berdasarkan hasil pengamatan penilaian keterampilan proses sains di kelas IX-5 dan kelas IX-6 mencapai persentase ketuntasan klasikal sebesar 100% dengan kriteria baik dan baik sekali, lihat Tabel 10 halaman 26. Berdasarkan hasil observasi tersebut sudah sesuai dengan indikator keberhasilan yaitu $\geq 75\%$ siswa mencapai keterampilan proses sains dengan kriteria baik.

Hasil pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina* sudah jelas bahwa siswa dapat mengembangkan sejumlah keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat.

keterampilan sosial ditunjukkan siswa saat berinteraksi dengan sesamanya ketika siswa mendiskusikan hasil pengamatan (Rustaman *et al* 2003).

3. Hasil belajar siswa

Aktivitas siswa yang tinggi dalam pembelajaran berpengaruh pada hasil belajar siswa. Pengukuran hasil belajar dapat dilakukan melalui prosedur tertulis, lisan, dan observasi. Prosedur yang digunakan untuk mengukur hasil belajar yang sifatnya kognitif pada umumnya tertulis, sedangkan prosedur untuk mengukur hasil belajar yang sifatnya keterampilan adalah observasi.

Penilaian yang dilakukan pada pembelajaran materi bioteknologi dengan menerapkan praktikum pembuatan *nata de pina* bukan hanya bertumpu pada penilaian *paper and pen test* di evaluasi akhir, akan tetapi juga penilaian yang dilakukan melalui pengerjaan lembar diskusi siswa, pengerjaan lembar kerja siswa, dan penilaian terhadap laporan hasil praktikum pembuatan *nata de pina*. Nilai akhir didapat dari jumlah 2x nilai evaluasi, nilai LDS, nilai LKS, dan pengerjaan tugas kelompok membuat laporan praktikum *nata de pina* yang kemudian dibagi 5.

Pencapaian kompetensi siswa memberikan indikator dengan tercapainya ketuntasan belajar siswa secara individual, yakni ketuntasan belajar yang diperoleh ≥ 75 sesuai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang telah ditentukan oleh SMP Negeri 1 Parakan. Berdasarkan data pada Tabel 12 kelas IX-5 rata-rata hasil belajar mencapai 84,74 dengan nilai tertinggi 89,35 dan nilai terendah 78,89. Sedangkan kelas IX-6 nilai rata-rata hasil belajar mencapai 85,71 dengan nilai tertinggi 93,74 dan nilai terendah 79,81. Hal ini berarti secara klasikal 100% siswa dari kedua kelas telah mencapai KKM yang telah ditentukan yaitu ≥ 75 . Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 33 halaman 152.

Hasil belajar siswa yang tinggi juga dipengaruhi oleh adanya pengalaman langsung yang diberikan kepada siswa. Pemberian pengalaman langsung ini akan memotivasi siswa sehingga siswa lebih tertarik dan tidak merasa jenuh untuk mengikuti proses pembelajaran. Hal ini disebabkan karena pembelajaran dengan praktikum pembuatan *nata de pina* pada materi bioteknologi berangkat dari obyek

atau fenomena yang ada di lingkungan sekitar siswa yang kemudian dikembangkan pada konsep bioteknologi yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dan akhirnya dicapai kesimpulan yang bermakna sehingga dengan pendekatan ini siswa lebih mudah memahami materi yang sedang dipelajari. Sesuai dengan pendapat Sardiman (2007) menyatakan belajar melalui praktik atau mengalami secara langsung akan lebih efektif, mampu membina sikap, keterampilan, cara berfikir kritis dan lain-lain, bila dibandingkan dengan belajar hafalan saja.

4. Kinerja guru

Keberhasilan suatu proses pembelajaran tidak terlepas dari peranan guru baik sebagai motivator maupun fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sardiman (2007) yang menyatakan bahwa peranan guru sebagai motivator sangat penting dalam rangka meningkatkan kegairahan dan pengembangan kegiatan belajar siswa. Guru harus dapat merangsang dan memberikan dorongan untuk mendinamisasikan potensi siswa, menumbuhkan swadaya (aktivitas) dan daya cipta (kreativitas) sehingga akan terjadi dinamika di dalam proses belajar mengajar. Sedangkan peranan guru sebagai fasilitator dalam hal ini guru akan memberikan kemudahan dalam proses belajar mengajar dengan menciptakan suasana kegiatan belajar yang sedemikian rupa, serasi dengan perkembangan siswa sehingga interaksi belajar mengajar akan berlangsung efektif.

Berdasarkan penilaian kinerja guru dapat dikatakan bahwa selama proses pembelajaran berlangsung guru telah menunjukkan kinerja yang sangat baik. Hasil observasi terhadap kinerja guru selama proses pembelajaran dari pertemuan pertama sampai pertemuan terakhir hampir semua aspek dilakukan oleh guru dengan nilai A dan dengan kriteria sangat baik (Lampiran 34). Hal ini karena pembelajaran telah sesuai dengan rencana pembelajaran yang disusun.

Kualitas kinerja guru dalam proses pembelajaran tergolong sangat baik. Perolehan nilai yang baik dengan kriteria nilai yang sangat baik ini dapat disimpulkan bahwa tingginya kualitas guru tidak menjadi satu-satunya aspek dalam pembelajaran

namun harus ada timbal balik dari peran siswa itu sendiri untuk mencapai hasil yang maksimal.

5. Tanggapan siswa terhadap pembelajaran

Berdasarkan hasil angket tanggapan siswa yang terdapat pada Tabel 14 dapat diketahui bahwa 100% siswa kelas IX-5 dan 95,83% siswa kelas I X-6 menyatakan merasa suka dan tertarik terhadap penerapan pembelajaran praktikum pembuatan *nata de pina*. Ketertarikan dan tanggapan positif yang ditunjukkan siswa ini dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan yang berkembang dalam pembelajaran. Kegiatan praktikum membuat *nata de pina* dapat menggugah semangat dan motivasi siswa karena kegiatan pembelajaran tersebut terbilang lebih variatif dan tidak monoton jika dibandingkan hanya dengan duduk mendengarkan penjelasan guru. Selain itu, dengan penerapan metode praktikum pembuatan *nata de pina* siswa juga memperoleh banyak pengalaman, siswa menjadi lebih paham dalam mempelajari konsep bioteknologi, dan dapat memotivasi siswa untuk belajar lebih baik lagi. Hal ini terbukti dari persentase tanggapan siswa mencapai lebih dari 85% menjawab “ya” untuk data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 38.

Salah satu pertanyaan mengenai “apakah anda mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan praktikum pembuatan *nata de pina*?” terdapat 13 siswa kelas IX-5 dan 8 siswa kelas IX-6 dengan persentase masing-masing sebesar 27,08% dan 16,67% yang menjawab “ya”. Hal ini karena praktikum pembuatan *nata de pina* merupakan kegiatan praktikum yang baru bagi siswa sehingga sebagian kecil siswa masih merasa bingung dan ragu pada saat praktikum. Pada pertanyaan mengenai “apakah anda kesulitan dalam mengerjakan soal evaluasi?” terdapat 18 siswa kelas IX-5 dan 17 siswa kelas IX-6 dengan persentase masing-masing 37,5% dan 35,41% yang menjawab “ya”. Hal ini karena pada materi bioteknologi terdapat nama-nama ilmiah seperti nama-nama bakteri dan jamur yang masih asing bagi siswa di tingkatan jenjang SMP dan kebanyakan siswa kesulitan menghafal nama-nama ilmiah.

Secara keseluruhan siswa mempunyai tanggapan positif terhadap penerapan pembelajaran dengan metode praktikum membuat produk fermentasi *nata de pina*.

Dengan potensi yang dimilikinya melalui kerja ilmiah siswa mempunyai kesempatan untuk mempelajari proses pengolahan buah nanas menjadi produk nata dengan prinsip bioteknologi yang sangat bermanfaat bagi siswa baik dalam pengembangan keterampilan proses, hasil belajar maupun aktivitas siswa dalam pembelajaran.

6. Tanggapan guru terhadap pembelajaran

Tanggapan guru terhadap penerapan pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan produk fermentasi *nata de pina* diperoleh melalui angket terbuka yang diisi oleh guru. Dari hasil analisis pada Tabel 15 diketahui bahwa guru memberikan tanggapan positif terhadap kegiatan pembelajaran yang diterapkan. Guru menyatakan bahwa pembelajaran dengan praktikum membuat *nata de pina* siswa dapat mengembangkan sejumlah ketrampilan proses sains karena dalam pembelajaran tersebut siswa diajari bagaimana cara menggunakan alat-alat laboratorium dengan benar, melakukan kerja, menyusun hipotesis dan lain-lain. Selain itu siswa juga sangat aktif dalam pembelajaran baik saat praktikum maupun saat diskusi.

Berdasarkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran dan tanggapan siswa maupun guru terhadap pelaksanaan pembelajaran dapat diketahui bahwa penerapan pembelajaran metode praktikum pembuatan *nata de pina* pada materi bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan berpengaruh positif terhadap pembelajaran. Hal ini terbukti dengan aktivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa sangat tinggi selain itu keterampilan proses sains juga berkembang. Hasil pengamatan mengarah pada ketercapaian indikator keberhasilan yang ditetapkan sehingga pembelajaran metode praktikum pembuatan *nata de pina* dapat diterapkan pada pembelajaran materi pokok bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran metode praktikum pembuatan *nata de pina* dapat diterapkan pada materi pokok bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan. Hasil penilaian aktivitas siswa dan keterampilan proses sains mencapai $\geq 75\%$ dengan kriteria baik dan baik sekali. Hasil belajar seluruh siswa telah mencapai KKM yang ditetapkan di SMP Negeri 1 Parakan yaitu ≥ 75 .

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina* perlu dikembangkan pada konsep lain yang memiliki permasalahan yang sama.
2. Perlu manajemen waktu yang baik terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan *nata de pina* sehingga siswa benar-benar dapat memanfaatkan waktu untuk berdiskusi dan memahami materi yang dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni CT. 2006. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK UNNES.
- Arikunto S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- _____. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arikunto S & SA Jabar. 2008. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Budimansyah D. 2003. *Model Pembelajaran Berbasis Portofolio Biologi*. Bandung: PT Genesindo.
- Djamarah. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Engkoswara & Entang. 1982. *Pembaharuan dalam Metode Pengajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hamalik O. 2005. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harjito, RD Kusumaningtyas & WD Rengga. 2008. Upaya meningkatkan nilai tambah limbah kulit pisang menjadi *nata de banana skin* melalui proses fermentasi. *ABDIMAS* 1(1): 29-35.
- Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Surabaya: Universitas Negeri Malang.
- Priatiningsih T. 2005. Implementasi pembelajaran bioteknologi berwawasan sets untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan akademik yang berorientasi life skill pada siswa SMA 6 Semarang. *ISWARA MANGGALA* 1 (6): 5-15.
- Purwaningsih W. 2008. The Implementation of Lesson Study as an Efforts to Increase Teaching and Learning. Bandung. On line at <http://repository.ui.ac.id/content/koleksi/11/508aa956406316090d64deb4eb5235f4e43f809b.pdf> [accessed 21 Juli 2010].
- Purwaningsih D D. 2007. Pengaruh sikap ilmiah siswa terhadap hasil belajar materi bangun ruang siswa kelas VIII SMP 16 Semarang (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Riyanto Y. Metodologi Penelitian Pendidikan. Surabaya: SIC.
- Rustaman N Y, S Dirdjosoemarto, Y Achmad, R Subekti, M Nurjhani. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sanjaya W. 2007. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sardiman. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Semiawan C, S Belen , Y Matahelemual & W Suseloarjo . 1985. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT Gramedia.
- Smith J . 1995. *Bioteknologi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Sudjana N. 2002. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Supriyanti I. 2010. Studi konsentrasi asam asetat dan gula pada pembuatan *nata de fruity* sebagai sumber belajar materi bioteknologi kelas XII (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Tahir I, S Sumarsih & SD Astuti. 2008. Kajian penggunaan limbah buah nanas lokal (*Ananas comosus*, L) sebagai bahan baku pembuatan nata. Dalam: *Seminar Nasional Kimia XVII*. Jurusan Kimia FMIPA UGM. Yogyakarta, 10 Juli 2008.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Wardhanu P. 2009. Proses Fermentasi pada Pembuatan nata. On line at <http://apwardhanu.wordpress.com/2009/07/11/proses-fermentasi-pada-pembuatan-nata/> [accessed 29 Juli 2010].
- Zainudin. 1983. *Pusat Sumber Belajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.



INSTRUMEN - INSTRUMEN

SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN

SEKOLAH : SMP NEGERI 1 PARAKAN
MATA PELAJARAN : IPA
KELAS/SEMESTER : IX (SEMBILAN)/I
STANDAR KOMPETENSI : 2. Memahami kelangsungan hidup makhluk hidup
ALOKASI WAKTU : 7 × 40 menit

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu (Menit)	Sumber/ Bahan/Alat
2.4 Mendeskripsikan peranan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian bioteknologi Bioteknologi modern dan bioteknologi konvensional Bioteknologi pangan terdiri dari: <ol style="list-style-type: none"> Bioteknologi pertanian Bioteknologi peternakan Penggunaan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan kajian literatur melalui berbagai sumber untuk mendapatkan informasi tentang pengertian, pemanfaatan dan tentang produk bioteknologi Menyaksikan <i>slide power point</i> tentang cara membuat <i>nata de pina</i>. Melakukan kegiatan praktikum fermentasi sari buah dengan memberikan perlakuan pada bahan yang telah disiapkan. Bahan 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan pengertian bioteknologi Membedakan bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern Mendiskripsikan keuntungan pemanfaatan bioteknologi dalam produksi 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ol style="list-style-type: none"> Tes tertulis Tes performance saat praktikum dan diskusi Laporan praktikum Bentuk instrumen: <ol style="list-style-type: none"> Pilihan ganda Lembar 	7X40'	<ul style="list-style-type: none"> Sumber: <ol style="list-style-type: none"> Praktikum pembuatan <i>nata de pina</i> Buku biologi yang relevan Bahan: <ol style="list-style-type: none"> Ekstrak buah nanas, ekstrak kecambah, starter

	<p>mikroorganismen dalam pembuatan makanan</p>	<p>berupa ekstrak buah nanas yang telah disiapkan dua hari sebelum pembelajaran dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan dua perlakuan pada ekstrak buah yaitu perlakuan A dan perlakuan B • Mengamati hasil dua perlakuan pada ekstrak buah nanas secara berkelompok • Siswa mencatat hasil dua perlakuan pada ekstrak buah nanas secara berkelompok • Siswa melakukan diskusi secara berkelompok • Siswa mempresentasikan hasil pengamatan dan melakukan diskusi kelas 	<p>pangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat <i>nata de pina</i> sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari • Menjelaskan prinsip bioteknologi yang terdapat pada proses pembuatan <i>nata de pina</i> 	<p>observasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Lembar angket siswa 4. Lembar angket guru 5. LKS 6. LDS 		<p>nata, alkohol 70%, urea, asam asetat, gula</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. LKS, LDS, lembar observasi, lembar tes, lembar jawab <ul style="list-style-type: none"> • Alat: Alat-alat laboratorium untuk praktikum pembuatan <i>nata de pina</i>
--	--	--	---	--	--	--

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

- Sekolah : SMP NEGERI 1 PARAKAN
- Mata Pelajaran : IPA
- Kelas / Semester : IX / 1 (Satu)
- Pertemuan ke- : 1-4
- Standar Kompetensi : 2. Memahami kelangsungan hidup makhluk hidup
- Kompetensi Dasar : 2.4. Mendiskripsikan peranan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan
- Alokasi Waktu : 7 X 40' (7 JP)
- Indikator :
1. Mendeskripsikan pengertian bioteknologi
 2. Membedakan bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern
 3. Mendiskripsikan keuntungan pemanfaatan bioteknologi dalam produksi pangan
 4. Membuat salah satu produk bioteknologi sederhana berupa *nata de pina* yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
 5. Menjelaskan prinsip bioteknologi yang terdapat dalam proses pembuatan *nata de pina*.
- A. Tujuan Pembelajaran
- Siswa mampu mendeskripsikan pengertian bioteknologi
 - Siswa mampu membedakan bioteknologi konvensional dengan bioteknologi modern

- Siswa mampu mendiskripsikan keuntungan pemanfaatan bioteknologi dalam produksi pangan
- Siswa mampu membuat produk bioteknologi sederhana yaitu *nata de pina* yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
- Siswa mampu menjelaskan prinsip bioteknologi yang terdapat proses pembuatan *nata de pina*

B. Materi Pembelajaran

- Pengertian bioteknologi
- Bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern
- Bioteknologi pangan
Bioteknologi pangan terdiri dari:
 - a. Bioteknologi pertanian
 - b. Bioteknologi peternakan
 - c. Penggunaan mikroorganisme dalam pembuatan makanan

C. Metode Pembelajaran

- Metode : Praktikum, Diskusi informasi
- Model : *Direct instruksional*, Tanya jawab

D. Langkah – langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Pendahuluan (10 menit)

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- Guru menyampaikan appersepsi dan motivasi

Appersepsi : “Apakah diantara kalian ada yang pernah makan *nata de coco*?
Terbuat dari apakah sebenarnya *nata de coco* tersebut?”

Motivasi : Memberikan contoh-contoh pemanfaatan bioteknologi selain pembuatan *nata de coco*.

Kegiatan Inti (60 menit)

- Guru memfokuskan perhatian siswa pada materi bioteknologi.
- Guru menerangkan tentang konsep bioteknologi untuk memberikan gambaran umum bioteknologi dengan menayangkan *slide power point*.
- Guru meminta siswa melakukan studi literatur untuk membuat tabel perbedaan antara bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern beserta produk-produknya.
- Guru meminta siswa menyebutkan hasil studi literatur tentang perbedaan bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern.
- Guru menerangkan tentang pemanfaatan bioteknologi.
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada hal-hal yang kurang jelas.
- Guru menayangkan *slide power point* tentang cara membuat *nata de pina*.

Penutup (10 menit)

- Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.
- Guru membagikan LKS I kepada siswa.
- Guru menyampaikan tugas untuk pertemuan berikutnya agar siswa membuat tugas ekstrak sari buah nenas dan ekstrak kecambah yang telah didiamkan selama dua hari.

Pertemuan ke-2

Pendahuluan (10 menit)

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- Guru menyampaikan appersepsi dengan memberikan pertanyaan seputar materi yang akan dipelajari untuk memancing motivasi dan perhatian siswa.
- Guru mengecek tugas rumah yang telah diberikan kepada siswa pada pertemuan sebelumnya (menyediakan ekstrak buah nenas dan kecambah).

Ekstrak buah nanas dan kecambah dibuat dua hari sebelum dilakukan pembelajaran karena terdapat waktu pendiaman dua hari.

Kegiatan inti (60 menit)

- Guru menyuruh siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing.
- Siswa duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing, tiap kelompok terdiri dari enam orang.
- Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang gambaran singkat tentang materi yang akan dieksperimenkan.
- Masing-masing siswa dalam kelompoknya menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam eksperimen.
- Siswa melaksanakan eksperimen dengan panduan Lembar Kerja Siswa (LKS I) dan bimbingan guru.
- Setelah langkah kerja selesai siswa membersihkan peralatan eksperimen dan ruangan laboratorium.

Penutup (10 menit)

- Siswa menarik kesimpulan dari langkah-langkah eksperimen yang telah dilaksanakan dengan bimbingan guru.
- Guru menutup pelajaran.

Pertemuan ke-3

Pendahuluan (10 menit)

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- Guru memberikan gambaran tentang kegiatan yang akan dilakukan oleh siswa.

Kegiatan inti (60 menit)

- Siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing.

- Guru membagikan Lembar Kerja Siswa II (LKS II) kepada masing-masing kelompok.
- Masing-masing kelompok melakukan pengamatan pada perlakuan medium A dan medium B yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya.
- Siswa mengerjakan langkah-langkah kerja sesuai dengan petunjuk yang ada pada Lembar Kerja Siswa II (LKS II) dengan bimbingan guru.
- Siswa mencatat hasil pengamatan pada tabel pengamatan.
- Setelah pengamatan selesai guru membagikan Lembar Diskusi Siswa (LDS) kemudian siswa melakukan diskusi kelompok.
- Setelah diskusi selesai guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatan dan hasil diskusi kemudian dilakukan dengan diskusi kelas.
- Guru membimbing jalannya diskusi.

Penutup (10 menit)

- Siswa menarik kesimpulan dari hasil pengamatan dan hasil diskusi yang telah dilakukan.
- Guru meminta siswa untuk membuat laporan praktikum membuat *nata de pina*.
- Guru menutup pelajaran.

Pertemuan ke-4

Kegiatan Inti (30 menit)

- Siswa menyiapkan alat tulis untuk melaksanakan tes evaluasi akhir
- Guru membagikan soal.
- Siswa mengerjakan soal yang telah dibagikan.
- Guru mengawasi jalannya evaluasi.

Penutup (10 menit)

- Siswa mengumpulkan lembar jawab.
- Siswa mengisi angket yang dibagikan oleh guru.

E. Sumber Belajar

- ❖ Praktikum pembuatan nata dari sari buah nanas
- ❖ Buku : Buku-buku yang relevan
- ❖ Media *slide power point*.

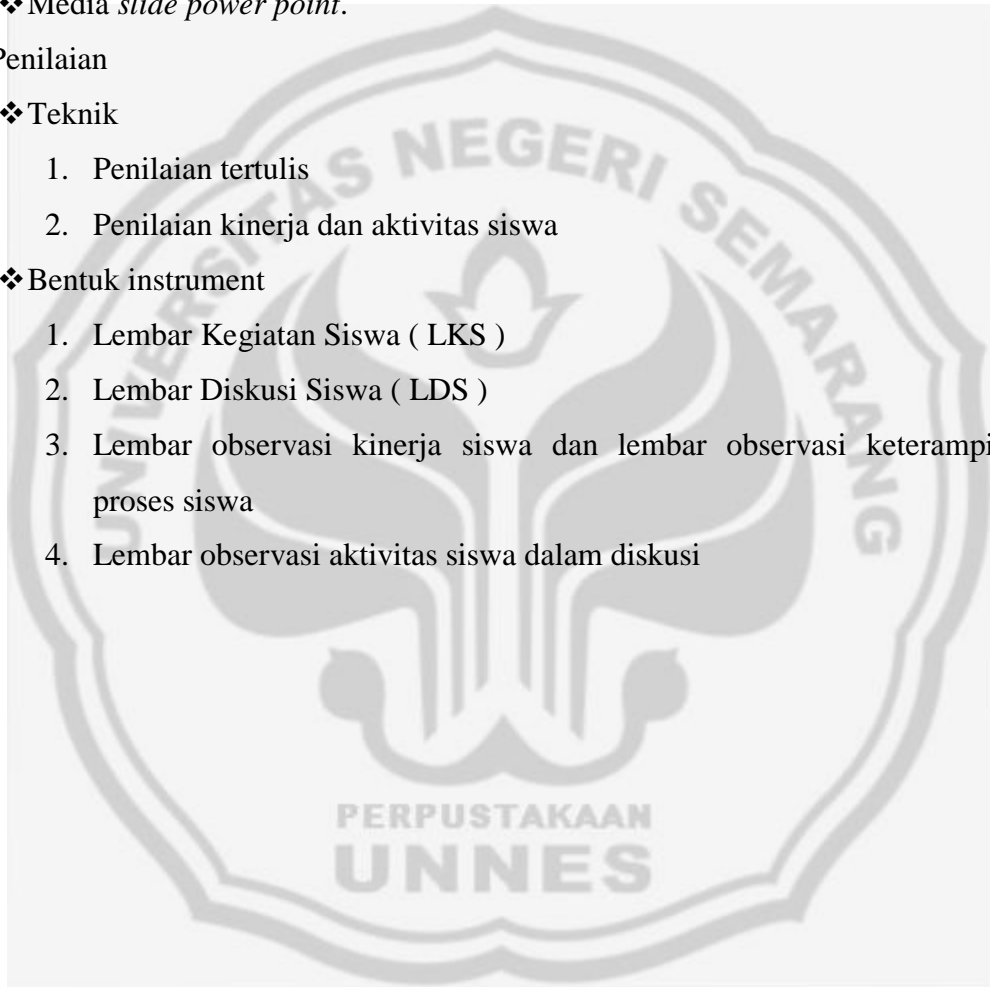
F. Penilaian

❖ Teknik

1. Penilaian tertulis
2. Penilaian kinerja dan aktivitas siswa

❖ Bentuk instrument

1. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
2. Lembar Diskusi Siswa (LDS)
3. Lembar observasi kinerja siswa dan lembar observasi keterampilan proses siswa
4. Lembar observasi aktivitas siswa dalam diskusi



SK: 2. Memahami kelangsungan hidup makhluk hidup

KD: 2. 4. Mendeskripsikan peranan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan

Dasar Teori

“NATA DE PINA”

Nata merupakan selulosa yang dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum*, berkalori rendah, kadar serat 2,5 %, dan memiliki kadar air 98 %. Serat yang ada dalam nata tersebut sangat penting dalam proses fisiologis, bahkan dapat membantu para penderita diabetes dan memperlancar pencernaan makanan atau dalam saluran pencernaan. Oleh karena itu dapat dipakai sebagai sumber makanan.

Bahan baku yang sudah umum digunakan sebagai media untuk membuat nata adalah air kelapa, yang produknya dikenal dengan nama *nata de coco*. Nata juga dapat dibuat dengan bahan-bahan media lainnya yang cukup mengandung senyawa organik. Senyawa organik yang terkandung dalam bahan tersebut dapat dimanfaatkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* untuk membentuk nata. Bahan-bahan yang bisa digunakan sebagai media tersebut antara lain adalah kedelai (*nata de soya*), tomat (*nata de tomato*) dan nanas (*nata de pina*). Pada prinsipnya medium nata adalah cairan yang mengandung senyawa organik, air leri dan senyawa organik lainnya, oleh karena itu buah-buahan, termasuk nanas juga bisa digunakan sebagai medium *nata de pina*.

Aktivitas pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* di dalam medium perlu tersedia bahan-bahan yang berasal dari bahan organik dan anorganik seperti nitrogen, karbon dan mineral. Sumber karbon biasanya didapat dari penambahan gula yang digunakan untuk kegiatan metabolisme sel bakteri dan sisanya digunakan untuk membentuk lapisan nata di permukaan media. Sumber nitrogen digunakan urea sedangkan sumber mineral adalah ekstrak taoge. Bahan-bahan tersebut

berperan dalam meningkatkan ketebalan dan kekenyalan nata yang berpengaruh terhadap kualitas nata.

Masalah:

Bagaimana cara membuat *nata de pina*?

Fokus Keterampilan:

1. Keterampilan menggunakan alat-alat laboratorium saat praktikum
2. Keterampilan melakukan langkah kerja saat praktikum
3. Keterampilan merumuskan hipotesis pada praktikum antara medium yang diberi stater nata dengan medium yang tidak diberi stater nata.

Tujuan:

1. Siswa mampu membuat produk bioteknologi sederhana (*nata de pina*) yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
2. Siswa mengetahui langkah kerja dalam membuat *nata de pina* sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional

Alat dan bahan:

➤ Alat

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1. Lampu spiritus | 6. Gelas ukur ukuran 500 ml dan 20 ml |
| 2. Toples | 7. Kain kasa penutup/ Koran steril |
| 3. Saringan/ kain saring | 8. Neraca |
| 4. Gelas kimia | 9. Karet gelang |
| 5. Semprotan alkohol | 10. Pengaduk |

➤ Bahan

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1. Ekstrak buah nanas | 650 ml |
| 2. Ekstrak kecambah | 160 ml |
| 3. Starter nata | 40 ml |
| 4. Alkohol 70% | secukupnya |
| 5. Urea | 3,2 gr |
| 6. Gula | 40 gr |
| 7. Asam asetat | 16 ml |

Keselamatan Kerja:

Berhati-hatilah saat menggunakan alat-alat laboratorium seperti gelas ukur, gelas kimia atau alat-alat laboratorium yang mudah pecah serta berhati-hatilah saat menggunakan bahan-bahan yang tergolong ke dalam simbol-simbol sebagai berikut.



Bahan mudah
terbakar

Bahan beracun

Bahan berbau tajam
dan menyengat

Cara kerja:

Lakukan perlakuan A dan perlakuan B! masing-masing kelompok melakukan perlakuan A dan perlakuan B.

- **Perlakuan A**

1. Sterilkan alat-alat yang akan digunakan dengan cara menyemprotkan alkohol 70%
2. Ambil 320 ml ekstrak buah nanas dan 80 ml ekstrak kecambah yang telah didiamkan selama 2 hari
3. Saring ekstrak buah nanas dan ekstrak kecambah
4. Rebus ekstrak buah nanas dan ekstrak kecambah sampai mendidih
5. Masukkan 20 gr gula kemudian aduk dan angkat
6. Masukkan 8 ml asam cuka dan 1,6 gr urea kemudian diaduk
7. Tuang ekstrak ke dalam toples yang telah steril
8. Tutup toples dengan kain kasa atau koran steril dan ikat dengan karet
9. Diamkan selama 24 jam
10. Inokulasi larutan asam bergula tersebut dengan menuangkan 40 ml starter nata ke dalam toples kemudian ditutup kembali. Penuangan starter nata dilakukan secara aseptis dengan cara membuka sedikit penutup toples

kemudian stater dituang dan di sekitarnya diberi lampu Bunsen kemudian langsung ditutup kembali

11. Biarkan selama 7 - 10 hari.

• **Perlakuan B**

1. Sterilkan alat-alat yang akan digunakan dengan cara menyemprot dengan alkohol 70%
2. Ambil 320 ml ekstrak buah nanas dan 80 ml ekstrak kecambah yang telah didiamkan selama 2 hari
3. Saring ekstrak buah nanas dan ekstrak kecambah
4. Rebus ekstrak buah nanas dan ekstrak kecambah sampai mendidih kemudian angkat
5. Masukkan 20 gr gula kemudian aduk dan angkat
6. Masukkan 8 ml asam cuka dan 1,6 gr urea kemudian aduk
7. Tuang ekstrak ke dalam toples yang telah disterilkan dengan cara disemprot dengan alkohol 70%
8. Tutup toples dengan kain kasa atau koan steril dan ikat dengan karet
9. Biarkan selama 7 – 10 hari.

Pertanyaan:

1. Berdasarkan cara kerja yang telah dilakukan, apa tujuan dari percobaan ini?
2. Dalam pembuatan medium fermentasi, ekstrak buah disimpan selama 2 hari, mengapa hal itu perlu dilakukan?
3. Setelah ekstrak buah disimpan dan disaring mengapa perlu diadakan perebusan?
4. Dalam proses pembuatan *nata de pina* ditambahkan bahan-bahan yang berupa gula, asam asetat atau asam cuka dan urea. Apa fungsi bahan-bahan tersebut?
5. Apa yang membedakan antara perlakuan A dan perlakuan B?
6. Apa yang dimaksud dengan stater nata? dan apa fungsi dari stater nata tersebut?
7. Susunlah hipotesis dari eksperimen kalian!

LKS II (LEMBAR KERJA SISWA II)

SK: 2. Memahami kelangsungan hidup makhluk hidup

KD: 2. 4. Mendeskripsikan peranan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan

Dasar Teori**“Mengamati *Nata de Pina*”**

Medium untuk pertumbuhan mikrobia yang diberi perlakuan yang berbeda akan terjadi perubahan yang berbeda pula. Berbagai perubahan yang terjadi merupakan indikasi hidupnya mikrobia pada medium tersebut. Mikrobia merupakan makhluk hidup yang berukuran mikro atau sangat kecil, meskipun tidak dapat dilihat dengan mata telanjang tetapi keberadaan mereka dapat diketahui dengan adanya perubahan pada tekstur, rasa, dan aroma. Perubahan itu misalnya aroma yang menyengat, adanya bercak dengan berbagai warna pada setiap permukaan medium seperti putih, hitam, orange, abu-abu dan lain-lain.

Medium yang cocok akan terbentuk lapisan nata sebagai hasil dari aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* dalam sari buah yang mengandung glukosa yang diubah menjadi asam asetat dan benang-benang selulosa. Lama kelamaan akan terbentuk suatu massa yang kokoh dan mencapai ketebalan beberapa sentimeter menjadi anyaman yang disebut nata.

Masalah:

Bagaimana hasil eksperimen perlakuan antara medium yang diberi stater nata dengan medium yang tidak diberi stater nata?

Fokus Keterampilan:

1. Keterampilan mengamati hasil praktikum
2. Keterampilan mengukur ketebalan nata yang terbentuk
3. Keterampilan membuat kesimpulan dari kegiatan praktikum
4. Keterampilan mengkomunikasikan hasil praktikum

Tujuan:

3. Siswa mampu membuat produk bioteknologi sederhana (*nata de pina*) yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
4. Siswa mengetahui langkah kerja dalam membuat *nata de pina* sebagai salah satu produk bioteknologi

Alat dan bahan:

- Alat
 1. Mistar
 2. Tabel pengamatan
- Bahan
 - Ekstrak buah nanas yang telah diberi perlakuan

Cara kerja:

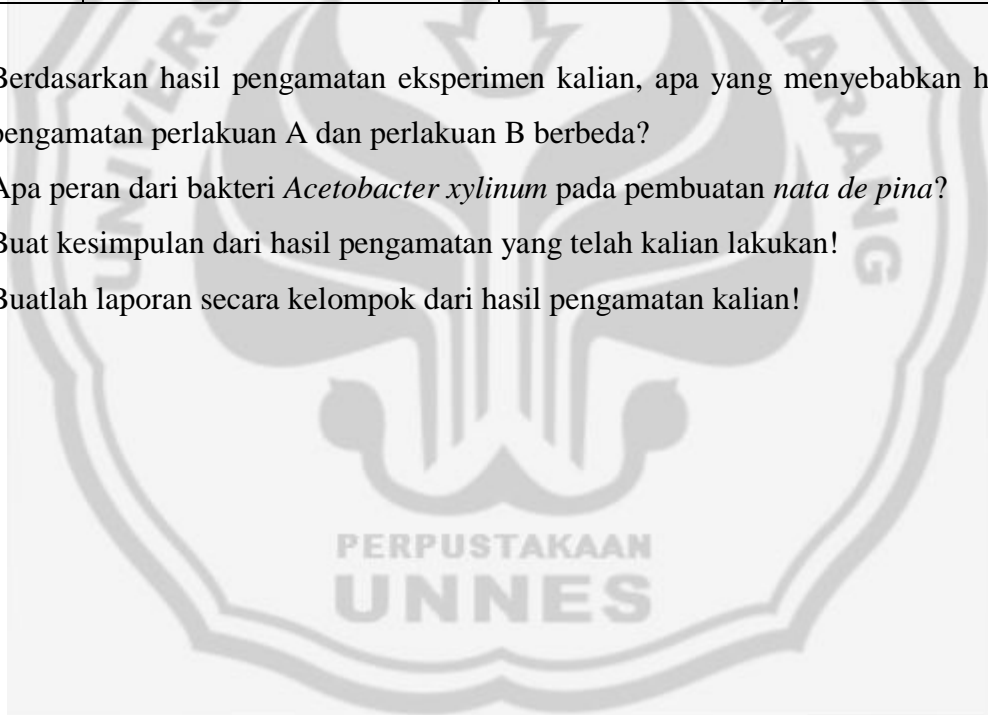
1. Lakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B!
2. Amati dengan seksama perubahan yang terjadi pada perlakuan A dan perlakuan B!
3. Catat hasil pengamatan kalian dalam tabel pengamatan sesuai dengan hasil eksperimen kalian!

Pertanyaan:

1. Isilah tabel di bawah ini berdasarkan hasil pengamatan eksperimen kalian!

	Hasil pengamatan	Perlakuan	
		A	B
	Ada tidaknya lapisan putih		
	Ada tidaknya lendir		
	Tekstur		
	Warna		
	Aroma		

2. Berdasarkan hasil pengamatan eksperimen kalian, apa yang menyebabkan hasil pengamatan perlakuan A dan perlakuan B berbeda?
3. Apa peran dari bakteri *Acetobacter xylinum* pada pembuatan *nata de pina*?
4. Buat kesimpulan dari hasil pengamatan yang telah kalian lakukan!
5. Buatlah laporan secara kelompok dari hasil pengamatan kalian!



Lampiran 4. Kunci jawaban LKS dan Rubrik Penilaian LKS

KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN LKS I

1. Tujuan dari kegiatan praktikum adalah:
 - Siswa mampu membuat produk bioteknologi sederhana (*nata de pina*) yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.
 - Siswa mengetahui langkah kerja dalam membuat *nata de pina* sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional.
2. Dalam pembuatan media fermentasi, ekstrak buah disimpan selama 2 hari, hal itu dilakukan untuk menyediakan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan mikrobia.
3. Setelah ekstrak buah disimpan dan disaring diadakan perebusan, hal itu untuk bertujuan untuk membunuh mikrobia yang tumbuh pada ekstrak buah tersebut setelah didiamkan selama dua hari.
4. Dalam proses pembuatan *nata de pina* ditambahkan bahan-bahan yang berupa gula, asam asetat atau asam cuka dan urea. Fungsi bahan-bahan tersebut adalah sebagai berikut.
 - a. Gula sebagai Sumber karbon yang digunakan untuk kegiatan metabolisme sel bakteri dan sisanya digunakan untuk membentuk lapisan nata di permukaan media.
 - b. Urea sebagai sumber nitrogen
 - c. Asam asetat untuk menjaga agar pH medium 3-4.
5. Perbedaan antara perlakuan A dan perlakuan B adalah
Perlakuan A: medium diberi perlakuan inokulasi atau diberi stater nata
Perlakuan B: medium tidak diberi perlakuan inokulasi atau tidak diberi stater nata.
6. Stater nata adalah biakan murni bakteri *Acetobacter xylinum*. Fungsi stater nata adalah untuk membentuk lapisan putih atau lapisan nata karena di dalam stater nata terdapat biakan murni bakteri *Acetobacter xylinum*.

7. Perlakuan A akan terdapat lapisan nata karena diberi stater nata sedangkan perlakuan B tidak akan terbentuk lapisan nata karena tidak diberi stater nata.

RUBRIK PENILAIAN LKS I

No.	Kriteria	Skor
1.	Jawaban lengkap, tepat, sesuai dengan pertanyaan, runtun, ditulis dengan jelas dan rapi	5
2.	Jawaban kurang lengkap, sesuai dengan pertanyaan, ditulis dengan jelas dan rapi	4
3.	Jawaban kurang lengkap, sesuai dengan pertanyaan, tulisan tidak rapi	3
4.	Jawaban kurang tepat, kurang sesuai dengan pertanyaan, ditulis kurang rapi	2
5	Jawaban salah	1

Skor total : 35

Rumus nilai : $\frac{\text{skor yang Diperoleh}}{\text{skor Total}} \times 100$

PERPUSTAKAAN
UNNES

KUNCI JAWABAN LKS II

1. Tabel hasil pengamatan praktikum pembuatan produk fermentasi *nata de pina*

No.	Hasil pengamatan	Perlakuan	
		A	B
1.	Perubahan warna	Ada, warna putih	Bercak kuning
2.	Perubahan aroma	ada	ada
3.	Ada tidaknya lendir	ada	Tidak ada
4.	Perubahan tekstur	Ada, bertekstur kenyal	Tidak ada
5.	Ada tidaknya lapisan putih	Ada	Tidak ada

2. Pada perlakuan A diberi tahap inokulasi yaitu pemberian stater nata sedangkan pada perlakuan B tidak diberi stater nata sehingga hasilnya berbeda.
3. Peran *Acetobacter xylinum* adalah membentuk lapisan putih atau lapisan nata yang ada pada permukaan medium karena lapisan nata merupakan hasil metabolisme dari bakteri *Acetobacter xylinum*.
4. Kesimpulan dari hasil praktikum:
Terdapat perbedaan yang jelas antara perlakuan A dan perlakuan B. Pada perlakuan A terdapat lapisan nata sedangkan pada perlakuan B tidak terdapat lapisan nata.

RUBRIK PENILAIAN LKS II

No.	Kriteria	Skor
1.	Jawaban lengkap, tepat, sesuai dengan pertanyaan, runtun, ditulis dengan jelas dan rapi	5
2.	Jawaban kurang lengkap, sesuai dengan pertanyaan, ditulis dengan jelas dan rapi	4
3.	Jawaban kurang lengkap, sesuai dengan pertanyaan, tulisan tidak rapi	3
4.	Jawaban kurang tepat, kurang sesuai dengan pertanyaan, ditulis kurang rapi	2
5	Jawaban salah	1

Rubrik Penilaian:

Skor Total : 20

Rumus nilai : $\frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Total}} \times 100$



Lampiran 5. Lembar Diskusi Siswa (LDS)

LEMBAR DISKUSI SISWA
(LDS)

Pertemuan : 3
 Materi Pokok : Bioteknologi
 Kelas : IX
 Kelompok :
 Anggota : 1. 4.
 2. 5.
 3. 6.
 Petunjuk kegiatan :

Kalian telah menyelesaikan langkah kerja pada Lembar Kerja Siswa (LKS), ada 2 macam perlakuan yang telah kalian siapkan untuk membantu kalian memahami langkah-langkah kerja pada LKS yaitu perlakuan A dan perlakuan B, diskusikanlah beberapa pertanyaan di bawah ini dengan teman sekelompokmu!

Pertanyaan :

1. Pada akhir pengamatan, bagaimanakah kenampakan yang terjadi pada masing-masing medium? Sebutkan hasil pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B!

Jawab:

.....

2. Adakah perbedaan yang jelas pada perlakuan A dan Perlakuan B? jelaskan!

Jawab:

.....

.....
.....

3. Pada perlakuan B tanpa pemberian starter nata, apakah terdapat lapisan putih?
Jelaskan!

Jawab:

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

4. Apa yang disebut dengan starter nata?

Jawab:

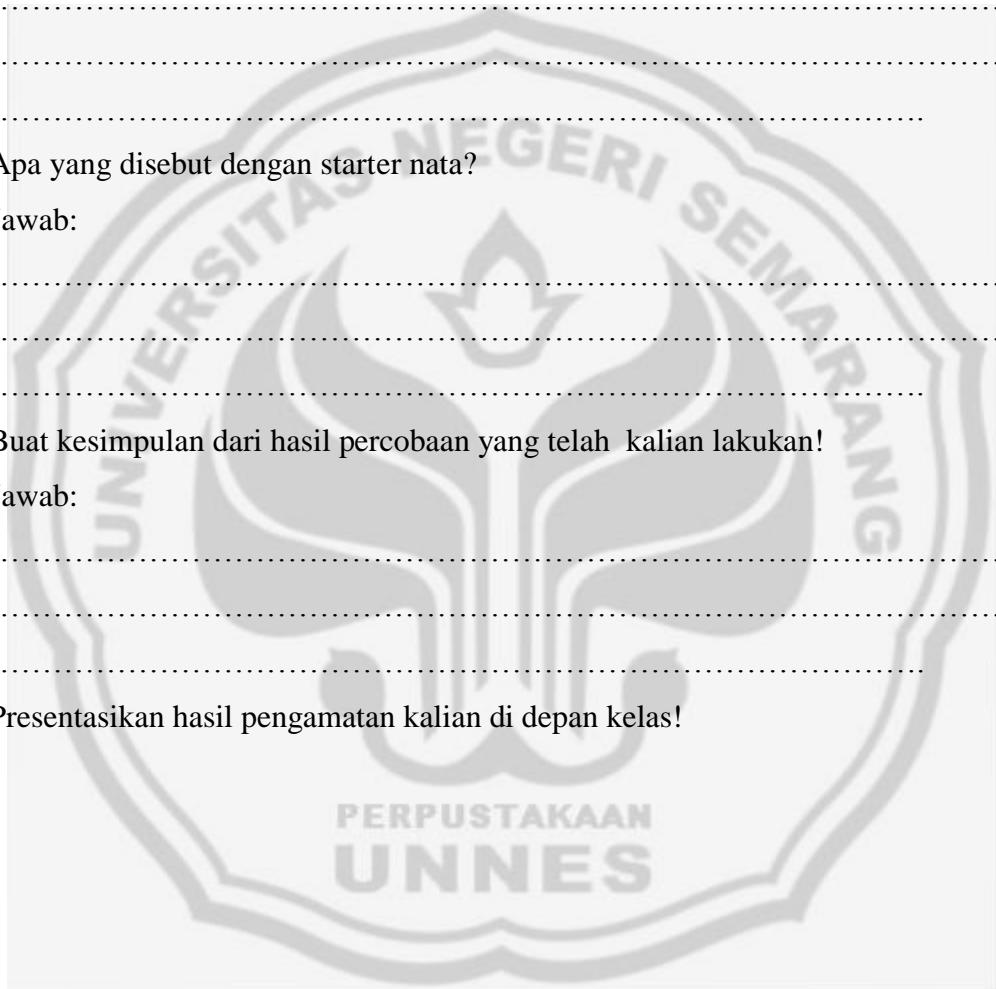
.....
.....
.....

5. Buat kesimpulan dari hasil percobaan yang telah kalian lakukan!

Jawab:

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

6. Presentasikan hasil pengamatan kalian di depan kelas!



Lampiran 6. Kunci Jawaban LDS

KUNCI JAWABAN LDS

1. Perlakuan A:

- Terjadi perubahan warna yaitu warna menjadi putih
- Terjadi perubahan aroma
- Terdapat lendir
- Terjadi perubahan tekstur medium menjadi kenyal
- Terdapat lapisan putih

Perlakuan B:

- Warna kuning
- Ada perubahan aroma
- Tidak terdapat lendir
- Tidak terjadi perubahan tekstur
- Tidak terdapat lapisan putih

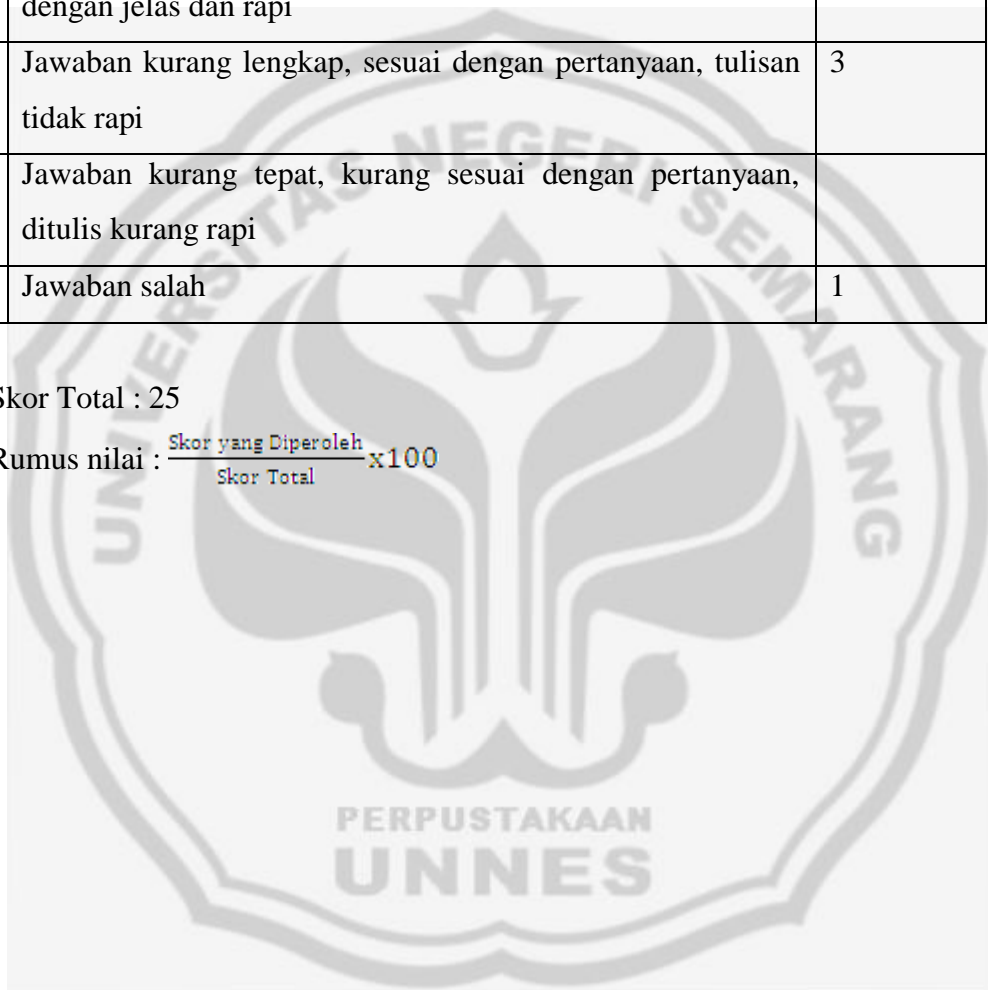
2. Pada perlakuan A dan perlakuan B terdapat perubahan perbedaan yang jelas. Pada perlakuan A yang diberi stater nata terdapat lapisan putih (nata) karena nata merupakan hasil metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum* sedangkan pada perlakuan B yang tidak diberi stater nata tidak terdapat lapisan putih (nata) hal ini karena pada perlakuan B yang tidak diberi stater nata di dalam medium tidak terdapat kultur bakteri *Acetobacter xylinum* sehingga tidak ada lapisan nata.
3. Pada perlakuan B tidak terdapat lapisan putih hal ini karena pada perlakuan B tidak terdapat koloni bakteri *Acetobacter xylinum*.
4. Stater nata merupakan cairan yang berisi biakan murni bakteri *Acetobacter xylinum* yang dapat membentuk pelikel nata.
5. Kesimpulan: pada perlakuan A terdapat lapisan nata karena pada perlakuan A diinokulasi dengan stater nata sedangkan pada perlakuan B tidak terdapat lapisan nata hal ini karena pada perlakuan B tidak diinokulasi dengan stater nata sehingga tidak terdapat lapisan nata.

RUBRIK PENILAIAN LDS

No.	Kriteria	Skor
1.	Jawaban lengkap, tepat, sesuai dengan pertanyaan, runtun, ditulis dengan jelas dan rapi	5
2.	Jawaban kurang lengkap, sesuai dengan pertanyaan, ditulis dengan jelas dan rapi	4
3.	Jawaban kurang lengkap, sesuai dengan pertanyaan, tulisan tidak rapi	3
4.	Jawaban kurang tepat, kurang sesuai dengan pertanyaan, ditulis kurang rapi	
5.	Jawaban salah	1

Skor Total : 25

Rumus nilai : $\frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Total}} \times 100$



ANALISIS VALIDITAS, RELIABILITAS, TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA SOAL

No.	Kode Responden	Nomor Butir Soal											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	UC-16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
2	UC-10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
3	UC-11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
4	UC-03	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
5	UC-08	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
6	UC-28	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
7	UC-04	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
8	UC-19	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
9	UC-38	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
10	UC-17	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
11	UC-31	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
12	UC-05	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
13	UC-02	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
14	UC-09	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
15	UC-12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
16	UC-13	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
17	UC-14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
18	UC-22	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
19	UC-23	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
20	UC-24	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
21	UC-25	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
22	UC-26	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
23	UC-39	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
24	UC-40	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
25	UC-18	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
26	UC-21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
27	UC-27	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
28	UC-36	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
29	UC-37	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
30	UC-30	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
31	UC-41	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
32	UC-01	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
33	UC-15	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
34	UC-29	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
35	UC-33	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
36	UC-32	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
37	UC-34	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
38	UC-42	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
39	UC-35	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
40	UC-06	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
41	UC-44	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
42	UC-20	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
43	UC-43	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	UC-45	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
45	UC-07	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Validitas Butir Soal	ΣX	36	36	38	20	33	33	6	34	32	14	30	39
	ΣX^2	36	36	38	20	33	33	6	34	32	14	30	39
	ΣXY	1094	1120	1140	641	934	992	146	1077	970	470	939	1136
	r_{xy}	0,620	0,795	0,613	0,457	0,096	0,448	-0,165	0,819	0,472	0,467	0,594	0,402
	r_{tabel}	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294
Keterangan		Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Tingkat Kesukaran	P	0,80	0,80	0,84	0,44	0,73	0,73	0,13	0,76	0,71	0,31	0,67	0,87
Keterangan		Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sukar	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah
Daya Pembeda	BA	21	22	22	15	17	19	2	21	20	12	19	22
	BB	14	13	15	5	15	13	4	12	12	2	10	16
	JA	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	JB	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	D	0,32	0,41	0,32	0,45	0,09	0,27	-0,09	0,41	0,36	0,45	0,41	0,27
Keterangan		Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup
Reliabilitas	p	0,80	0,80	0,84	0,44	0,73	0,73	0,13	0,76	0,71	0,31	0,67	0,87
	q	0,20	0,20	0,16	0,56	0,27	0,27	0,87	0,24	0,29	0,69	0,33	0,13
	pq	0,16	0,16	0,13	0,25	0,20	0,20	0,12	0,18	0,21	0,21	0,22	0,12
	Σpq	7,78											
	Vt	68,50											
	r_{11}	0,904											
Keterangan		Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

No.	Kode Responden	Nomor Butir Soal																							
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24												
1	UC-16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	UC-10	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	UC-11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	UC-03	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	UC-08	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	UC-28	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	UC-04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	UC-19	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	UC-38	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	UC-17	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	UC-31	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	UC-05	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	UC-02	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	UC-09	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	UC-12	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
16	UC-13	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	UC-14	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	UC-22	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	UC-23	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	UC-24	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	UC-25	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	UC-26	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	UC-39	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	UC-40	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	UC-18	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	UC-21	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
27	UC-27	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
28	UC-36	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
29	UC-37	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
30	UC-30	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
31	UC-41	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
32	UC-01	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
33	UC-15	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
34	UC-29	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
35	UC-33	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
36	UC-32	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
37	UC-34	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
38	UC-42	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
39	UC-35	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
40	UC-06	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
41	UC-44	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
42	UC-20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
43	UC-43	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
44	UC-45	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
45	UC-07	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Validitas Butir Soal	ΣX	18	33	35	9	31	36	31	41	39	35	43	38												
	ΣX^2	18	33	35	9	31	36	31	41	39	35	43	38												
	ΣXY	462	1028	1086	315	916	1095	982	1193	1135	1089	1209	1139												
	r_{xy}	-0,213	0,667	0,725	0,434	0,310	0,627	0,693	0,493	0,394	0,744	0,165	0,606												
	r_{tabel}	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294												
Keterangan		Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid												
Tingkat Kesukaran	P	0,40	0,73	0,78	0,20	0,69	0,80	0,69	0,91	0,87	0,78	0,96	0,84												
Keterangan		Sedang	Mudah	Mudah	Sukar	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah												
Daya Pembeda	BA	8	21	22	9	16	22	19	22	22	22	21	22												
	BB	10	11	12	0	14	13	11	18	16	12	21	15												
	JA	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22												
	JB	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22												
	D	-0,09	0,45	0,45	0,41	0,09	0,41	0,36	0,18	0,27	0,45	0,00	0,32												
Keterangan		Jelek	Baik	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Baik	Jelek	Cukup												
Reliabilitas	p	0,40	0,73	0,78	0,20	0,69	0,80	0,69	0,91	0,87	0,78	0,96	0,84												
	q	0,60	0,27	0,22	0,80	0,31	0,20	0,31	0,09	0,13	0,22	0,04	0,16												
	pq	0,24	0,20	0,17	0,16	0,21	0,16	0,21	0,08	0,12	0,17	0,04	0,13												
Keterangan		Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai												

No.	Kode Responden	Nomor Butir Soal											
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	UC-16	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
2	UC-10	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
3	UC-11	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
4	UC-03	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
5	UC-08	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
6	UC-28	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	UC-04	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
8	UC-19	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
9	UC-38	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
10	UC-17	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
11	UC-31	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
12	UC-05	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
13	UC-02	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
14	UC-09	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
15	UC-12	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
16	UC-13	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
17	UC-14	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
18	UC-22	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
19	UC-23	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
20	UC-24	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
21	UC-25	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
22	UC-26	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
23	UC-39	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
24	UC-40	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
25	UC-18	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
26	UC-21	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
27	UC-27	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
28	UC-36	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
29	UC-37	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
30	UC-30	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
31	UC-41	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
32	UC-01	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
33	UC-15	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
34	UC-29	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
35	UC-33	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
36	UC-32	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
37	UC-34	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
38	UC-42	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
39	UC-35	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
40	UC-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
41	UC-44	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
42	UC-20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
43	UC-43	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
44	UC-45	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
45	UC-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Validitas Butir Soal	ΣX	35	10	37	11	27	37	8	35	21	10	36	9
	ΣX^2	35	10	37	11	27	37	8	35	21	10	36	9
Keterangan	ΣXY	1098	339	1116	295	763	1134	218	1074	676	350	1062	318
	r_{xy}	0,802	0,393	0,608	-0,069	0,065	0,734	-0,032	0,647	0,484	0,464	0,405	0,454
Tingkat Kesukaran	P	0,78	0,22	0,82	0,24	0,60	0,82	0,18	0,78	0,47	0,22	0,80	0,20
	Keterangan	Mudah	Sukar	Mudah	Sukar	Sedang	Mudah	Sukar	Mudah	Sedang	Sukar	Mudah	Sukar
Daya Pembeda	BA	22	9	21	5	13	21	5	20	14	9	21	9
	BB	12	1	15	5	14	15	3	14	6	0	15	0
Reliabilitas	JA	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	JB	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Keterangan	D	0,45	0,36	0,27	0,00	-0,05	0,27	0,09	0,27	0,36	0,41	0,27	0,41
	p	Baik	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
Reliabilitas	p	0,78	0,22	0,82	0,24	0,60	0,82	0,18	0,78	0,47	0,22	0,80	0,20
	q	0,22	0,78	0,18	0,76	0,40	0,18	0,82	0,22	0,53	0,78	0,20	0,80
Keterangan	pq	0,17	0,17	0,15	0,18	0,24	0,15	0,15	0,17	0,25	0,17	0,16	0,16
Keterangan		Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

No.	Kode Responden	Nomor Butir Soal									Y	Y ²
		37	38	39	40	41	42	43	44	45		
1	UC-16	1	1	1	0	1	1	1	0	0	37	1369
2	UC-10	1	1	1	0	1	0	0	0	1	37	1369
3	UC-11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	37	1369
4	UC-03	1	1	1	0	1	1	1	1	1	36	1296
5	UC-08	1	1	1	0	1	1	0	1	1	36	1296
6	UC-28	0	1	1	1	0	0	1	0	0	35	1225
7	UC-04	1	1	1	0	1	0	0	1	1	35	1225
8	UC-19	1	1	1	0	1	0	1	1	0	35	1225
9	UC-38	1	1	1	0	1	1	1	1	0	35	1225
10	UC-17	0	1	1	1	0	0	1	0	1	34	1156
11	UC-31	0	1	1	0	1	0	0	1	1	34	1156
12	UC-05	1	1	1	0	1	0	1	1	0	33	1089
13	UC-02	1	1	1	0	1	1	1	1	0	32	1024
14	UC-09	1	1	1	0	1	1	1	1	0	32	1024
15	UC-12	1	1	1	0	1	0	1	1	0	32	1024
16	UC-13	1	1	1	0	1	0	1	1	0	32	1024
17	UC-14	1	1	1	0	1	1	1	1	0	32	1024
18	UC-22	1	1	1	0	1	0	1	1	0	32	1024
19	UC-23	1	1	1	0	1	0	1	1	0	32	1024
20	UC-24	0	1	1	1	0	1	1	1	0	32	1024
21	UC-25	1	1	1	0	1	0	1	1	0	32	1024
22	UC-26	1	1	1	0	1	0	1	1	1	32	1024
23	UC-39	1	1	1	1	1	0	1	1	0	32	1024
24	UC-40	1	1	1	0	1	0	1	1	0	32	1024
25	UC-18	1	1	1	0	1	0	1	1	0	31	961
26	UC-21	0	1	1	0	1	1	1	1	0	31	961
27	UC-27	1	1	1	0	1	1	1	1	0	31	961
28	UC-36	1	1	1	0	1	0	1	1	0	31	961
29	UC-37	1	1	1	0	1	0	1	1	0	31	961
30	UC-30	1	1	1	0	1	0	0	1	0	30	900
31	UC-41	1	1	0	0	1	0	1	0	1	26	676
32	UC-01	1	1	1	0	1	1	1	1	0	25	625
33	UC-15	1	1	1	0	1	0	1	0	0	24	576
34	UC-29	1	1	1	0	1	0	0	1	0	23	529
35	UC-33	1	0	1	0	1	0	0	1	0	21	441
36	UC-32	1	1	1	0	1	0	0	1	0	18	324
37	UC-34	0	1	1	1	0	0	0	1	0	18	324
38	UC-42	0	0	0	1	1	1	0	1	0	18	324
39	UC-35	0	0	1	0	0	0	1	1	0	18	324
40	UC-06	0	0	0	1	0	0	1	0	0	13	169
41	UC-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	144
42	UC-20	0	0	0	1	0	0	1	0	0	12	144
43	UC-43	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11	121
44	UC-45	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11	121
45	UC-07	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	81
Validasi Butir Soal	ΣX	32	36	37	9	34	13	32	34	9	1252	37916
	ΣX ²	32	36	37	9	34	13	32	34	9		
Validasi Butir Soal	ΣXY	975	1127	1140	203	1047	414	950	1002	35844		
	r _{xy}	0,502	0,842	0,777	-0,318	0,631	0,310	0,354	0,350	0,380		
Validasi Butir Soal	r _{tabel}	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294		
	Keterangan	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		
Tingkat Kesukaran	P	0,71	0,80	0,82	0,20	0,76	0,29	0,71	0,78	0,20		
	Keterangan	Mudah	Mudah	Mudah	Sukar	Mudah	Sukar	Mudah	Mudah	Sukar		
Daya Pembeda	BA	18	22	22	3	19	9	18	18	8		
	BB	13	13	14	5	14	4	13	15	1		
Daya Pembeda	JA	22	22	22	22	22	22	22	22	22		
	JB	22	22	22	22	22	22	22	22	22		
Daya Pembeda	D	0,23	0,41	0,36	-0,09	0,23	0,23	0,23	0,14	0,32		
	Keterangan	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup		
Reliabilitas	p	0,71	0,80	0,82	0,20	0,76	0,29	0,71	0,78	0,20		
	q	0,29	0,20	0,18	0,80	0,24	0,71	0,29	0,24	0,80		
	pq	0,21	0,16	0,15	0,16	0,18	0,21	0,21	0,18	0,16		
Keterangan		Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai		

Perhitungan Validitas Soal

Rumus :

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Butir soal Valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$

Perhitungan :

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

No.	Butir soal no 1 (X)	Skor Total (Y)	X ²	Y ²	XY
1	1	37	1	1369	37
2	1	37	1	1369	37
3	1	37	1	1369	37
4	1	36	1	1296	36
5	0	36	0	1296	0
6	1	35	1	1225	35
7	1	35	1	1225	35
8	1	35	1	1225	35
9	1	35	1	1225	35
10	1	34	1	1156	34
11	1	34	1	1156	34
12	1	33	1	1089	33
13	1	32	1	1024	32
14	1	32	1	1024	32
15	1	32	1	1024	32
16	1	32	1	1024	32
17	1	32	1	1024	32
18	1	32	1	1024	32
19	1	32	1	1024	32
20	1	32	1	1024	32
21	1	32	1	1024	32
22	1	32	1	1024	32
23	1	32	1	1024	32
24	1	32	1	1024	32
25	1	31	1	961	31
26	1	31	1	961	31

27	1	31	1	961	31
28	1	31	1	961	31
29	1	31	1	961	31
30	1	30	1	900	30
31	1	26	1	676	26
32	1	25	1	625	25
33	0	24	0	576	0
34	1	23	1	529	23
35	1	21	1	441	21
36	0	18	0	324	0
37	0	18	0	324	0
38	0	18	0	324	0
39	1	18	1	324	18
40	1	13	1	169	13
41	0	12	0	144	0
42	0	12	0	144	0
43	0	11	0	121	0
44	1	11	1	121	11
45	0	9	0	81	0
Σ	36	1252	36	37916	1094

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{\left[\frac{33 \times 1094}{36} \right] - \left[\frac{125}{2} \right]}{\sqrt{\left\{ \left[\frac{33 \times 36}{36} - 36 \right] \left[\frac{33 \times 37916}{36} - \frac{125^2}{2} \right] \right\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{0,620}{2}$$

Hasil perhitungan bahwa nilai r_{hitung} adalah = $\frac{0,620}{2}$
 Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka soal no 1 valid.

Perhitungan Reliabilitas Instrumen

Rumus:

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

Keterangan:

- k : Banyaknya butir soal
 Spq : Jumlah dari pq
 s² : Varians total

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$\begin{aligned}
 Spq &= pq_1 + pq_2 + pq_3 + \dots + pq_{45} \\
 &= 0,1600 + 0,1600 + 0,1314 + \dots + 0,1600 \\
 &= 7,7827 \\
 S^2 &= \frac{37916 - \frac{1252^2}{45}}{45} = 68,5017
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \left(\frac{45}{45-1} \right) \left(\frac{7,7827}{68,5017} \right) \\
 &= 0,907
 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 45$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.294$

Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel



Perhitungan Daya Pembeda Soal

Rumus

$$DP = \frac{BA - BB}{JA - JB}$$

Keterangan:

DP	:	Daya Pembeda
BA	:	Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas
BB	:	Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah
JA	:	Banyaknya siswa pada kelompok atas
JB	:	Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria

Interval DP		Kriteria	
0,00	- -	0,20	Jelek
0,21	-	0,40	Cukup
0,41	-	0,70	Baik
0,71	-	1,00	Sangat Baik
Negative		Sangat tidak baik, sebaiknya dibuang	

Perhitungan

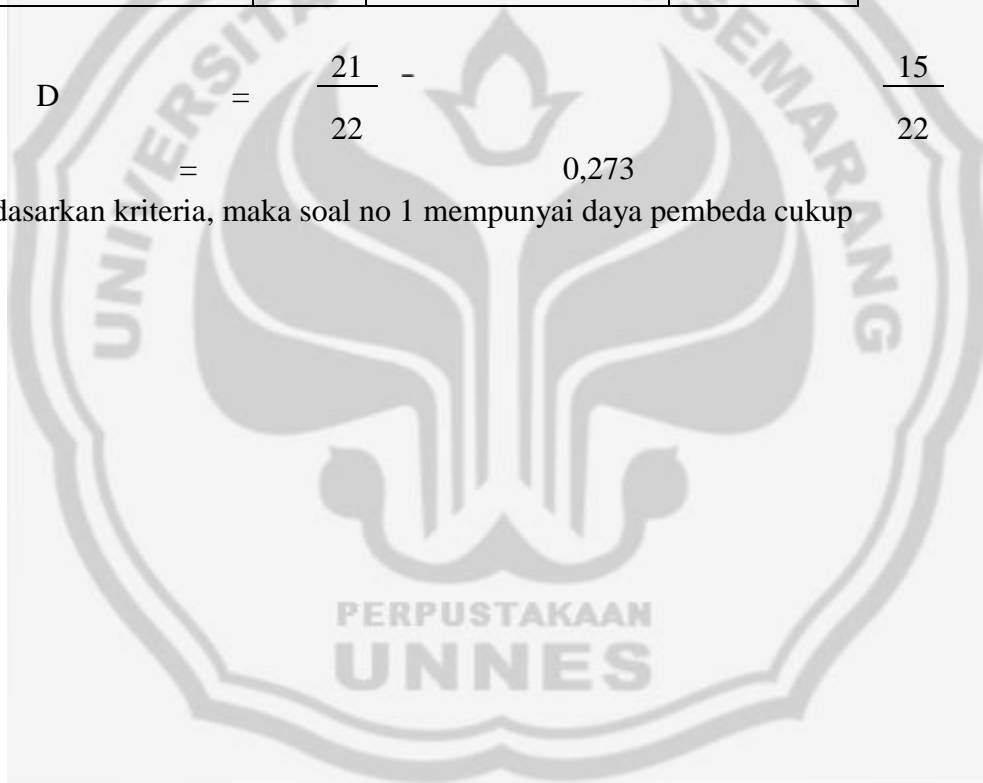
Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-16	1	1	UC-40	1
2	UC-10	1	2	UC-18	1
3	UC-11	1	3	UC-21	1
4	UC-03	1	4	UC-27	1
5	UC-08	0	5	UC-36	1
6	UC-28	1	6	UC-37	1
7	UC-04	1	7	UC-30	1
8	UC-19	1	8	UC-41	1

9	UC-38	1	9	UC-01	1
10	UC-17	1	10	UC-15	0
11	UC-31	1	11	UC-29	1
12	UC-05	1	12	UC-33	1
13	UC-02	1	13	UC-32	0
14	UC-09	1	14	UC-34	0
15	UC-12	1	15	UC-42	0
16	UC-13	1	16	UC-35	1
17	UC-14	1	17	UC-06	1
18	UC-22	1	18	UC-44	0
19	UC-23	1	19	UC-20	0
20	UC-24	1	20	UC-43	0
21	UC-25	1	21	UC-45	1
22	UC-39	1	22	UC-35	1
Jumlah		21	Jumlah		15

$$D = \frac{21}{22} - \frac{15}{22} = 0,273$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda cukup



Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus

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

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran
 B : Jumlah siswa yang menjawab benar
 JS : Jumlah Soal

Kriteria

Interval IK	Kriteria
0,00 —	0,10 Sangat Sukar
0,11 —	0,30 Sukar
0,31 —	0,70 Sedang
0,71 —	0,90 Mudah
P ≥	0,90 Sangat Mudah

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-16	1	1	UC-40	1
2	UC-10	1	2	UC-18	1
3	UC-11	1	3	UC-21	1
4	UC-03	1	4	UC-27	1
5	UC-08	0	5	UC-36	1
6	UC-28	1	6	UC-37	1
7	UC-04	1	7	UC-30	1
8	UC-19	1	8	UC-41	1

9	UC-38	1	9	UC-01	1
10	UC-17	1	10	UC-15	0
11	UC-31	1	11	UC-29	1
12	UC-05	1	12	UC-33	1
13	UC-02	1	13	UC-32	0
14	UC-09	1	14	UC-34	0
15	UC-12	1	15	UC-42	0
16	UC-13	1	16	UC-35	1
17	UC-14	1	17	UC-06	1
18	UC-22	1	18	UC-44	0
19	UC-23	1	19	UC-20	0
20	UC-24	1	20	UC-43	0
21	UC-25	1	21	UC-45	1
22	UC-26	1	22	UC-07	0
23	UC-39	1			
Jumlah		22	Jumlah		14

$$\begin{aligned}
 IK &= \frac{36}{45} \\
 &= 0,800
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang mudah

Lembar Penilaian Kinerja Siswa saat Praktikum

Pertemuan : 2
 Materi : Bioteknologi
 Kelas : IX-c

Tuliskan nilai pada aspek performance yang dilakukan oleh siswa sesuai dengan pengamatan!

No	Nama Anggota Kelompok	Nomor Aspek yang diamati							Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7		
1.	D ₁	3	4	4	4	4	4	2	25	A
2.	D ₂	3	4	4	4	4	4	2	25	A
3.	D ₃	3	4	4	4	4	4	2	25	A
4.	D ₄	3	4	4	3	4	4	2	24	A
5.	D ₅	3	4	4	4	4	4	4	27	A
6.	D ₆	3	4	4	3	4	4	4	26	A

Keterangan nomor aspek yang diamati

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan saat praktikum dengan tepat dan lengkap
2. Membersihkan alat dan bahan yang digunakan dengan alkohol 70%
3. Melakukan tahap ekstraksi
4. Ketepatan dan keterampilan saat praktikum
5. Melakukan tahap inkubasi dan inokulasi
6. Melakukan langkah kerja secara urut dan benar
7. Mencuci dan mengembalikan semua peralatan setelah selesai praktikum

Temanggung,

Observer



Skor tertinggi untuk setiap aspek yang diamati (SMI) : $4 \times 7 = 28$

Konversi skala 5 :

Batas bawah A = $85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 28 = 24$

Batas bawah B = $70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 28 = 20$

Batas bawah C = $60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 28 = 17$

Batas bawah D = $50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 28 = 14$

Di bawah skor 14 nilai E

Keterangan:

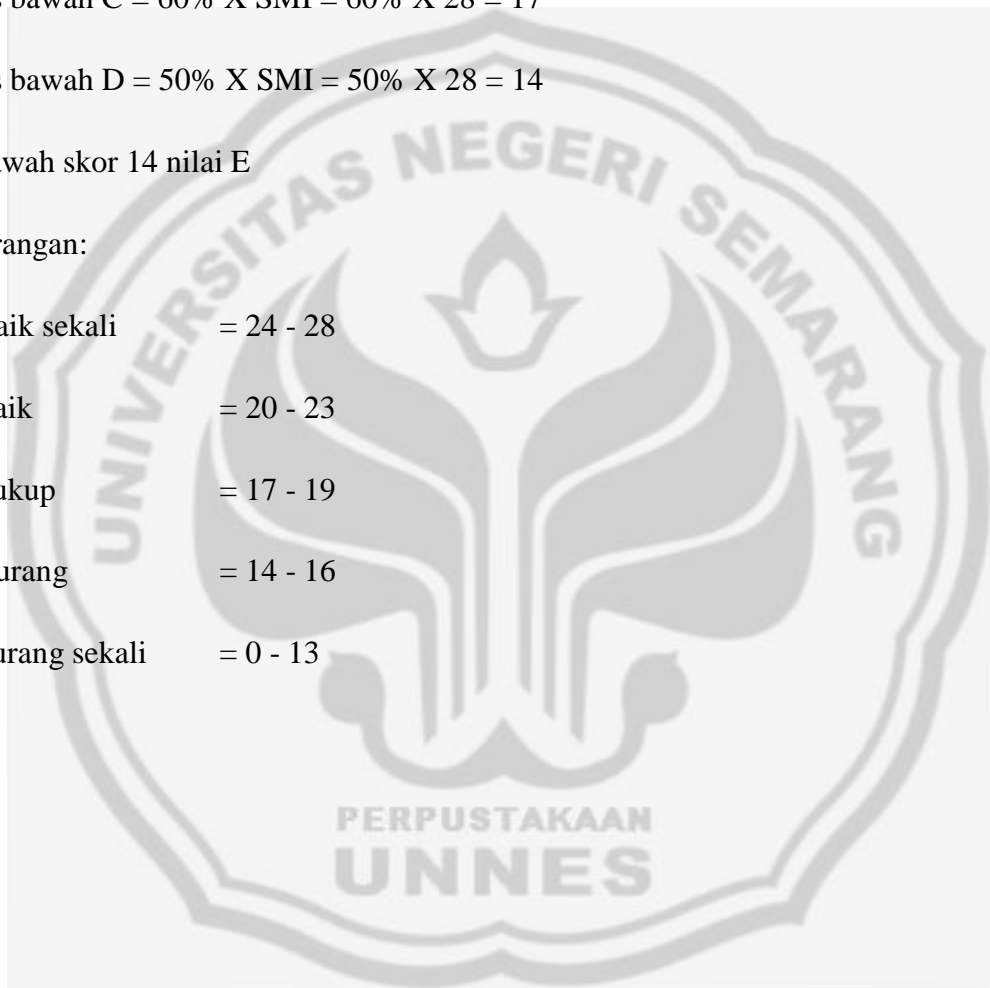
A : baik sekali = 24 - 28

B : baik = 20 - 23

C : cukup = 17 - 19

D : kurang = 14 - 16

E : kurang sekali = 0 - 13



Lampiran 13. Rubrik Penilaian Kinerja Siswa saat Praktikum

Rubrik Penilaian Kinerja Siswa saat Praktikum

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk praktikum	
	a. Siswa dalam kelompoknya tidak menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk praktikum	1
	b. Siswa dalam kelompoknya menyiapkan alat dan bahan tetapi tidak tepat	2
	c. Siswa dalam kelompoknya menyiapkan alat dan bahan tetapi kurang lengkap	3
	d. Siswa dalam kelompoknya menyiapkan alat dan bahan dengan tepat dan lengkap	4
2	Membersihkan alat (toples, gelas ukur) yang digunakan dengan alkohol 70% (melakukan sterilisasi alat)	
	a. Siswa dalam kelompoknya tidak membersihkan alat	1
	b. Siswa dalam kelompoknya membersihkan alat tetapi tidak dengan alkohol 70%	2
	c. Siswa membersihkan alat dengan alkohol 70% tetapi kurang tepat dan benar	3
	d. siswa membersihkan alat dengan alkohol 70% dengan benar	4
3	Menyediakan bahan praktikum (ekstrak nanas dan ekstrak kecambah)	
	a. Siswa tidak melakukan tahap ekstraksi	1
	b. Siswa dalam kelompoknya mengumpulkan tugas membuat ekstrak buah nanas dan kecambah tetapi tidak menyimpannya selama dua hari	2
	c. Siswa dalam kelompoknya melakukan tugas rumah membuat ekstraksi dengan tepat namun tidak lengkap	3
	d. Siswa dalam kelompoknya melakukan tugas rumah membuat ekstraksi nanas dan kecambah dengan tepat dan lengkap	4

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
4	Menyaring, merebus bahan dan menambahkan bahan	
	a. Siswa dalam kelompoknya tidak melakukan tahap fermentasi	1
	b. Siswa menyaring, merebus dan menambahkan bahan-bahan tetapi ukurannya tidak tepat dan tidak terampil dalam bekerja	2
	c. Siswa menyaring, merebus dan menambahkan bahan-bahan dengan ukuran yang benar tetapi kurang terampil dalam bekerja	3
	d. Siswa menyaring, merebus dan menambahkan bahan-bahan dengan ukuran yang benar dan terampil dalam bekerja	4
5	Melakukan inokulasi dan inkubasi dengan benar pada perlakuan sesuai petunjuk praktikum	
	a. Siswa tidak melakukan inokulasi dan inkubasi	1
	b. Siswa melakukan inokulasi dan inkubasi tetapi tidak sesuai dengan petunjuk praktikum	2
	c. Siswa melakukan inokulasi sesuai dengan petunjuk praktikum tetapi tidak secara aseptis dan melakukan inkubasi secara benar	3
	d. Siswa melakukan inokulasi secara aseptis dan dilakukan dengan benar pada setiap perlakuan sesuai dengan petunjuk praktikum dan melakukan tahap inkubasi dengan benar	4
6	Melakukan langkah kerja secara urut dan benar sesuai petunjuk praktikum	
	a. Siswa tidak melakukan langkah kerja tidak sesuai petunjuk praktikum	1
	b. Siswa melakukan langkah kerja tetapi tidak urut dan tidak benar	2
	c. Siswa melakukan langkah kerja secara urut tetapi kurang benar	3
	d. Siswa melakukan langkah kerja secara urut dan benar	4
7	Mencuci dan mengembalikan peralatan setelah selesai praktikum	
	a. Siswa tidak mencuci dan tidak mengembalikan peralatan setelah selesai praktikum	1
	b. Siswa mencuci peralatan tetapi tidak mengembalikan peralatan setelah selesai praktikum	2
	c. siswa mencuci peralatan dan mengembalikan peralatan tetapi kurang rapi	3
	d. siswa mencuci dan mengembalikan peralatan dengan rapi setelah selesai praktikum	4

REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS SISWA PRAKTIKUM I KELAS IX-5

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai							Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	R-01	3	4	3	3	4	3	2	22	B	Baik
2	R-02	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
3	R-03	4	3	4	4	4	4	2	25	A	Baik sekali
4	R-04	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
5	R-05	3	4	3	3	4	4	2	23	B	Baik
6	R-06	4	4	4	3	4	4	4	27	A	Baik sekali
7	R-07	3	4	3	4	4	3	1	22	B	Baik
8	R-08	4	3	4	3	4	4	4	26	A	Baik sekali
9	R-09	3	4	4	3	4	4	1	23	B	Baik
10	R-10	3	4	4	3	4	4	1	23	B	Baik
11	R-11	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	4	3	4	4	4	27	A	Baik sekali
13	R-13	4	4	4	3	4	4	4	27	A	Baik sekali
14	R-14	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
15	R-15	4	3	4	3	4	3	1	22	B	Baik
16	R-16	3	4	3	3	4	3	2	22	B	Baik
17	R-17	4	4	4	4	4	3	1	24	A	Baik sekali
18	R-18	4	4	4	4	4	4	4	28	A	Baik sekali
19	R-19	4	4	4	3	4	4	1	24	A	Baik sekali
20	R-20	4	4	4	4	4	4	4	28	A	Baik sekali
21	R-21	3	4	4	3	4	3	2	23	B	Baik
22	R-22	3	4	4	3	4	3	1	22	B	Baik
23	R-23	4	4	4	3	4	4	3	26	A	Baik sekali
24	R-24	4	4	4	3	4	4	1	24	A	Baik sekali
25	R-25	3	3	4	3	4	3	1	21	B	Baik
26	R-26	3	4	3	3	4	3	3	23	B	Baik
27	R-27	4	4	4	3	4	4	4	27	A	Baik sekali
28	R-28	4	4	4	3	4	4	4	27	A	Baik sekali
29	R-29	3	4	4	3	4	3	2	23	B	Baik
30	R-30	4	4	4	3	4	3	1	23	B	Baik
31	R-31	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
32	R-32	3	4	4	3	4	4	2	24	B	Baik

33	R-33	3	4	3	3	4	3	2	22	B	Baik
34	R-34	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
35	R-35	4	4	4	3	3	4	1	23	A	Baik sekali
36	R-36	4	4	4	3	4	4	4	27	A	Baik sekali
37	R-37	4	4	4	3	4	3	1	23	B	Baik
38	R-38	4	3	4	4	4	4	1	24	A	Baik sekali
39	R-39	4	4	4	4	4	4	4	28	A	Baik sekali
40	R-40	4	4	4	3	4	4	1	24	A	Baik sekali
41	R-41	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
42	R-42	4	4	4	4	4	3	2	25	A	Baik sekali
43	R-43	4	4	4	4	3	4	1	24	A	Baik sekali
44	R-44	4	3	4	4	4	4	4	27	A	Baik sekali
45	R-45	4	4	4	3	4	4	4	27	A	Baik sekali
46	R-46	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
47	R-47	4	4	4	4	4	3	2	25	A	Baik sekali
48	R-48	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
Jumlah		179	186	186	164	190	177	98	1180		
Rata-rata		3,73	3,88	3,88	3,42	3,96	3,69	2,04			
Jumlah kriteria baik sekali										33	66,67%
Jumlah kriteria baik										16	33,33%
Jumlah kriteria cukup										0	0%
Jumlah kriteria kurang										0	0%
Jumlah kriteria kurang sekali										0	0%
Ketuntasan Klasikal											100%

REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS PRAKTIKUM I KELAS IX-6

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai							Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	R-01	4	4	4	3	4	4	1	24	A	Baik sekali
2	R-02	4	4	4	3	3	4	1	23	B	Baik
3	R-03	4	4	4	1	4	3	3	23	A	Baik sekali
4	R-04	4	4	4	4	3	4	2	25	A	Baik sekali
5	R-05	4	4	4	3	4	3	1	23	B	Baik
6	R-06	4	4	4	1	3	1	4	24	A	Baik sekali
7	R-07	3	4	1	4	4	4	4	24	A	Baik sekali
8	R-08	4	4	4	3	4	3	1	23	B	Baik
9	R-09	3	4	1	4	4	4	4	24	A	Baik sekali
10	R-10	4	4	4	3	3	4	1	23	B	Baik
11	R-11	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	4	4	4	4	4	28	A	Baik sekali
13	R-13	4	4	4	4	4	4	2	26	A	Baik sekali
14	R-14	4	3	4	3	4	4	1	23	B	Baik
15	R-15	4	4	4	3	4	4	4	27	A	Baik sekali
16	R-16	4	4	4	3	4	3	2	24	A	Baik sekali
17	R-17	4	4	4	3	4	3	1	23	B	Baik
18	R-18	4	3	4	3	4	4	1	23	B	Baik
19	R-19	4	4	4	4	3	4	4	27	A	Baik sekali
20	R-20	4	4	4	4	4	4	2	26	A	Baik sekali
21	R-21	3	4	1	4	4	4	4	24	A	Baik sekali
22	R-22	4	4	4	3	4	4	3	26	A	Baik sekali
23	R-23	3	4	1	4	4	4	1	21	B	Baik
24	R-24	4	4	4	4	4	4	2	26	A	Baik sekali
25	R-25	3	4	4	4	4	4	2	25	A	Baik sekali
26	R-26	4	4	4	3	4	4	3	26	A	Baik sekali
27	R-27	3	4	4	4	4	4	4	27	A	Baik sekali
28	R-28	4	4	4	3	4	4	1	24	A	Baik sekali
29	R-29	4	4	4	3	4	3	1	23	B	Baik
30	R-30	3	4	4	4	4	4	2	25	A	Baik sekali
31	R-31	4	4	4	3	4	3	1	23	B	Baik
32	R-32	4	4	4	4	4	4	2	26	A	Baik sekali

33	R-33	4	4	4	3	4	4	1	25	A	Baik sekali
34	R-34	4	4	4	3	4	4	2	25	A	Baik sekali
35	R-35	4	4	4	1	3	1	4	24	A	Baik sekali
36	R-36	3	4	1	4	4	4	1	21	B	Baik
37	R-37	3	4	1	4	4	4	1	21	B	Baik
38	R-38	3	4	4	3	4	4	4	26	A	Baik sekali
39	R-39	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
40	R-40	3	4	4	4	4	4	2	25	A	Baik sekali
41	R-41	4	4	4	4	4	4	3	27	A	Baik sekali
42	R-42	3	4	4	3	4	4	2	24	A	Baik sekali
43	R-43	4	4	4	3	4	3	2	24	A	Baik sekali
44	R-44	4	4	4	1	4	3	3	23	A	Baik sekali
45	R-45	4	4	4	4	4	4	3	27	A	Baik sekali
46	R-46	4	4	4	3	4	4	1	24	A	Baik sekali
47	R-47	4	4	4	3	4	3	1	23	B	Baik
48	R-48	4	4	4	4	4	4	1	25	A	Baik sekali
Jumlah		180	190	174	158	186	176	102	1173		
Rata-rata		3,75	3,96	3,63	3,29	3,88	3,67	2,13			
Jumlah kriteria baik sekali										35	72,91%
Jumlah kriteria baik										13	27,08%
Jumlah kriteria cukup										0	0%
Jumlah kriteria kurang										0	0%
Jumlah kriteria kurang sekali										0	0%
Ketuntasan Klasikal										100%	

Lembar Penilaian Kinerja Siswa

saat Pengamatan Medium Perlakuan A dan Perlakuan B

Pertemuan : 3

Materi : Bioteknologi

Kelas : IX - C

Tuliskan nilai pada aspek performance yang dilakukan oleh siswa sesuai dengan pengamatan!

No.	Nama Anggota Kelompok	Nomor Aspek yang Diamati					Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5		
1.	A ₁	3	4	4	4	3	18	A
2.	A ₂	3	4	4	4	4	18	A
3.	A ₃	3	4	4	4	3	18	A
4.	A ₄	3	4	4	4	1	16	B
5.	A ₅	3	4	4	4	1	16	B
6.	A ₆	3	4	4	4	4	19	A

Keterangan nomor aspek yang diamati :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan saat praktikum
2. Mengamati hasil perlakuan pada medium A dan B
3. Mencatat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan
4. Mencuci dan mengembalikan semua peralatan setelah selesai praktikum
5. Membersihkan ruangan dari sampah sampai bersih setelah selesai melakukan pengamatan

Temanggung,
Observer



Gagah S.P

Skor tertinggi untuk setiap aspek yang diamati (SMI) : $4 \times 5 = 20$

Konversi skala 5 :

$$\text{Batas bawah A} = 85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 20 = 17$$

$$\text{Batas bawah B} = 70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 20 = 14$$

$$\text{Batas bawah C} = 60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 20 = 12$$

$$\text{Batas bawah D} = 50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 20 = 10$$

Di bawah skor 10 nilai E

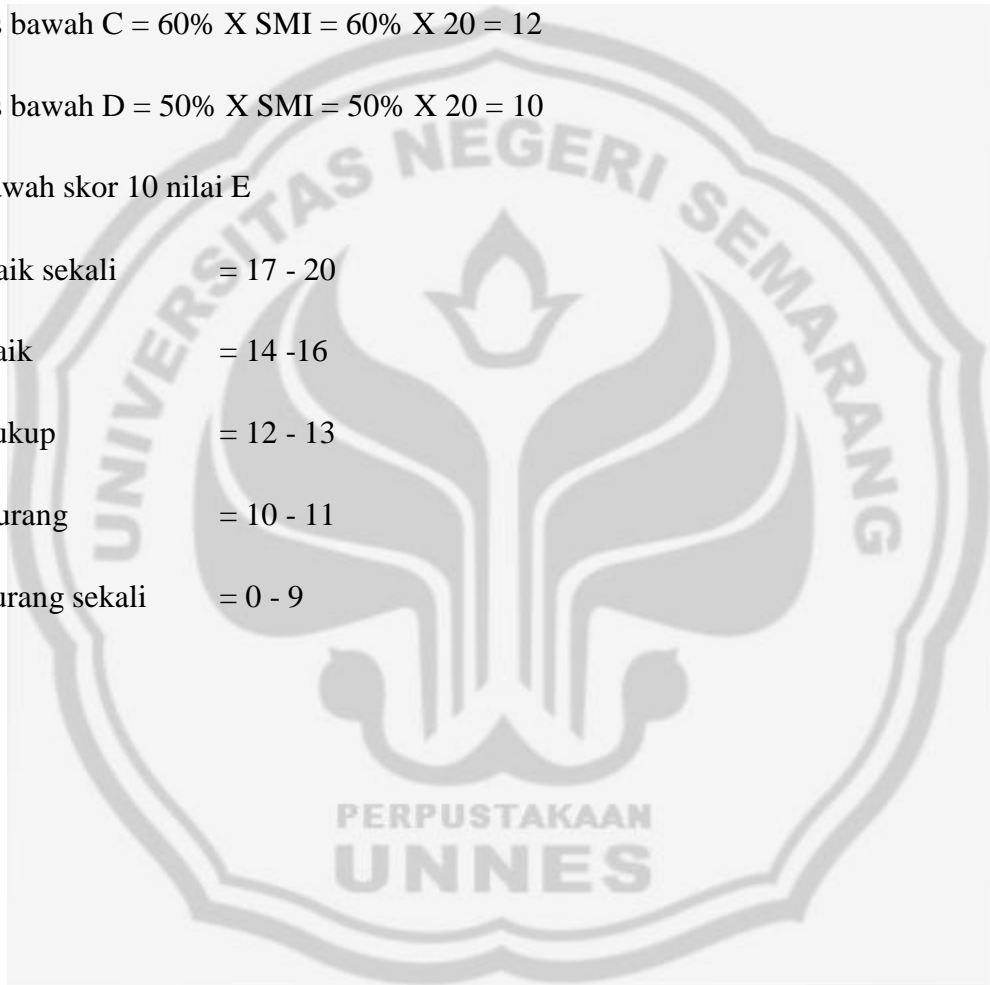
$$\text{A : baik sekali} = 17 - 20$$

$$\text{B : baik} = 14 - 16$$

$$\text{C : cukup} = 12 - 13$$

$$\text{D : kurang} = 10 - 11$$

$$\text{E : kurang sekali} = 0 - 9$$



Rubrik Penilaian Kinerja Siswa saat Pengamatan

Medium Perlakuan A dan Perlakuan B

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Menyiapkan alat (mistar, tabel pengamatan) dan bahan yang diperlukan untuk pengamatan medium	
	a. Siswa dalam kelompoknya tidak menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pengamatan praktikum	1
	b. Siswa dalam kelompoknya menyiapkan alat dan bahan tetapi tidak tepat	2
	c. Siswa dalam kelompoknya menyiapkan alat dan bahan tetapi kurang lengkap	3
	d. Siswa dalam kelompoknya menyiapkan alat dan bahan dengan tepat dan lengkap	4
2	Mengamati medium hasil perlakuan A dan perlakuan B	
	a. Siswa dalam kelompoknya tidak melakukan pengamatan	1
	b. Siswa melakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B tetapi kurang teliti, tidak sungguh-sungguh, dan tidak mendiskripsikan suatu objek dengan benar	2
	c. Siswa melakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B dengan teliti, sungguh-sungguh tetapi kurang mendiskripsikan suatu objek dengan benar	3
	d. Siswa melakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B dengan teliti, sungguh-sungguh, dan mampu mendiskripsikan suatu objek dengan benar	4
3	Mencatat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan	
	a. Siswa tidak mencatat hasil pengamatan	1
	b. Siswa mencatat hasil pengamatan tetapi tidak dalam tabel pengamatan sesuai petunjuk	2
	c. Siswa mencatat hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan tetapi kurang rapi dan kurang benar	3
	d. Siswa mencatat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan dengan rapi dan benar	4

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
4	Mencuci dan mengembalikan peralatan setelah selesai melakukan pengamatan medium perlakuan	
	a. Siswa tidak mencuci dan tidak mengembalikan peralatan setelah selesai melakukan pengamatan	1
	b. Siswa mencuci peralatan tetapi tidak mengembalikan peralatan setelah selesai melakukan pengamatan	2
	c. Siswa mencuci peralatan dan mengembalikan peralatan tetapi kurang rapi	3
	d. Siswa mencuci dan mengembalikan peralatan dengan rapi setelah selesai melakukan pengamatan	4
5	Membersihkan ruangan laboratorium dari sampah sampai bersih setelah selesai melakukan pengamatan	
	a. Siswa tidak membersihkan ruangan laboratorium dari sampah	1
	b. Siswa membersihkan ruangan dari sampah tetapi tidak bersih	2
	c. Siswa membersihkan ruangan dari sampah tetapi kurang bersih	3
	d. Siswa membersihkan ruangan dari sampah sampai bersih	4



**REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS SISWA PRAKTIKUM II
KELAS IX-5**

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai					Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	R-01	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
2	R-02	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
3	R-03	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
4	R-04	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
5	R-05	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
6	R-06	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
7	R-07	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
8	R-08	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
9	R-09	4	4	4	4	3	19	A	Baik sekali
10	R-10	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
11	R-11	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	4	3	1	16	A	Baik sekali
13	R-13	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
14	R-14	4	4	4	4	3	19	A	Baik sekali
15	R-15	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
16	R-16	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
17	R-17	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
18	R-18	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
19	R-19	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
20	R-20	3	4	4	4	1	16	B	Baik
21	R-21	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
22	R-22	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
23	R-23	4	4	4	4	3	19	A	Baik sekali
24	R-24	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
25	R-25	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
26	R-26	4	4	4	3	4	19	A	Baik sekali
27	R-27	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
28	R-28	4	4	4	4	3	19	A	Baik sekali
29	R-29	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
30	R-30	4	3	4	4	1	16	B	Baik
31	R-31	4	4	4	3	4	19	A	Baik sekali

REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS SISWA PRAKTIKUM II KELAS IX-6

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai					Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	R-01	3	4	3	4	4	18	A	Baik sekali
2	R-02	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
3	R-03	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
4	R-04	3	4	4	4	4	19	A	Baik sekali
5	R-05	3	4	3	4	4	18	A	Baik sekali
6	R-06	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
7	R-07	3	4	3	4	4	18	A	Baik sekali
8	R-08	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
9	R-09	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
10	R-10	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
11	R-11	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
12	R-12	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
13	R-13	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
14	R-14	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
15	R-15	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
16	R-16	3	4	3	4	4	18	A	Baik sekali
17	R-17	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
18	R-18	3	4	4	4	4	19	A	Baik sekali
19	R-19	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
20	R-20	3	4	4	4	3	18	A	Baik sekali
21	R-21	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
22	R-22	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
23	R-23	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
24	R-24	3	4	4	4	1	16	B	Baik
25	R-25	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
26	R-26	3	4	3	4	1	15	B	Baik
27	R-27	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
28	R-28	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
29	R-29	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
30	R-30	3	4	4	4	3	18	A	Baik sekali
31	R-31	4	4	4	4	3	19	A	Baik sekali
32	R-32	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali

33	R-33	3	4	3	4	4	18	A	Baik sekali
34	R-34	3	4	4	4	1	16	B	Baik
35	R-35	3	4	4	4	1	16	B	Baik
36	R-36	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
37	R-37	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
38	R-38	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
39	R-39	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
40	R-40	3	4	4	4	1	16	B	Baik
41	R-41	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
42	R-42	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
43	R-43	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
44	R-44	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
45	R-45	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
46	R-46	4	3	4	4	1	16	B	Baik
47	R-47	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
48	R-48	4	4	4	4	1	17	A	Baik sekali
Jumlah		178	185	186	192	111	852		
Rata-rata		3,71	3,85	3,88	4,00	2,31			
Jumlah kriteria baik sekali								42	87,50%
Jumlah kriteria baik								6	12,50%
Jumlah kriteria cukup								0	0%
Jumlah kriteria kurang								0	0%
Jumlah kriteria kurang sekali								0	0%
Ketuntasan Klasikal								100%	

**REKAPITULASI AKHIR PENILAIAN AKTIVITAS PRAKTIKUM
KELAS IX-5**

No.	Kode	Jumlah skor		Skor total	Nilai	Kriteria
		Praktikum I	Praktikum II			
1	R-01	22	20	42	A	Baik sekali
2	R-02	25	19	44	A	Baik sekali
3	R-03	25	20	45	A	Baik sekali
4	R-04	25	17	42	A	Baik sekali
5	R-05	23	20	43	A	Baik sekali
6	R-06	27	17	44	A	Baik sekali
7	R-07	22	20	42	A	Baik sekali
8	R-08	26	17	43	A	Baik sekali
9	R-09	23	19	42	A	Baik sekali
10	R-10	23	20	43	A	Baik sekali
11	R-11	25	17	42	A	Baik sekali
12	R-12	27	16	43	A	Baik sekali
13	R-13	27	20	47	A	Baik sekali
14	R-14	25	19	44	A	Baik sekali
15	R-15	22	20	42	A	Baik sekali
16	R-16	22	20	42	A	Baik sekali
17	R-17	24	17	41	A	Baik sekali
18	R-18	28	17	45	A	Baik sekali
19	R-19	24	20	44	A	Baik sekali
20	R-20	28	16	44	A	Baik sekali
21	R-21	23	20	43	A	Baik sekali
22	R-22	22	20	42	A	Baik sekali
23	R-23	26	19	45	A	Baik sekali
24	R-24	24	17	41	A	Baik sekali
25	R-25	21	20	41	A	Baik sekali
26	R-26	23	19	42	A	Baik sekali
27	R-27	27	19	46	A	Baik sekali
28	R-28	27	19	46	A	Baik sekali
29	R-29	23	20	43	A	Baik sekali
30	R-30	23	16	39	B	Baik
31	R-31	25	19	44	A	Baik sekali
32	R-32	24	20	44	A	Baik sekali

33	R-33	22	19	41	A	Baik sekali
34	R-34	25	17	42	A	Baik sekali
35	R-35	23	20	43	A	Baik sekali
36	R-36	27	17	44	A	Baik sekali
37	R-37	23	17	40	B	Baik
38	R-38	24	17	41	A	Baik sekali
39	R-39	28	18	46	A	Baik sekali
40	R-40	24	16	40	B	Baik
41	R-41	25	16	41	A	Baik sekali
42	R-42	25	18	43	A	Baik sekali
43	R-43	24	17	41	A	Baik sekali
44	R-44	27	19	46	A	Baik sekali
45	R-45	27	15	42	A	Baik sekali
46	R-46	25	17	42	A	Baik sekali
47	R-47	25	19	44	A	Baik sekali
48	R-48	25	17	42	A	Baik sekali
Jumlah		1180	878	2058		
Rata-rata		24,58	18,29			
Jumlah kriteria baik sekali					45	93,75%
Jumlah kriteria baik					3	6,25%
Jumlah kriteria cukup					0	0%
Jumlah kriteria kurang					0	0%
Jumlah kriteria kurang sekali					0	0%
Ketuntasan Klasikal					100%	

Skor maksimal praktikum I : 28

Skor maksimal praktikum II: 20

Total skor maksimal : 48

Ketentuan kategori berdasarkan konversi skala lima

:

Batas bawah A = $85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 48 = 41$

Batas bawah B = $70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 48 = 34$

Batas bawah C = $60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 48 = 29$

Batas bawah D = $50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 48 = 24$

Di bawah skor 24 nilai E

Keterangan :

A : Baik Sekali = 41 - 48

B : Baik = 34 - 40

C : Cukup = 29 - 33

D : Kurang = 24 - 28

E : Kurang sekali = Kurang dari 24



**LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA
DALAM DISKUSI KELOMPOK**

Pertemuan : 3

Materi : Bioteknologi

Kelas : IX - 5

Tuliskan nilai apabila siswa melakukan kegiatan yang sesuai dengan rubrik penilaian !

No.	Nama Anggota Kolompok	Nomor Aspek yang Diamati				Jumlah	Nilai
		1	2	3	4		
	A1	4	4	1	4	13	A
	A2	4	4	4	4	16	A
	A3	4	1	1	4	10	C
	A4	4	4	2	4	14	A
	A5	4	4	4	4	16	A
	A6	4	4	2	4	14	A

Keterangan nomor aspek yang diamati :

1. Memperhatikan jalannya diskusi
2. Menjawab pertanyaan dengan tepat
3. Mengemukakan pendapat secara jelas dan logis
4. Menghargai pendapat teman

Temanggung,

Observer,



Rentangan skor 1 – 4

Skor tertinggi untuk setiap aspek yang diamati (SMI): $4 \times 4 = 16$

Konversi skala 5:

Batas bawah A : $85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 16 = 13$

Batas bawah B : $70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 16 = 11$

Batas bawah C : $60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 16 = 9$

Batas bawah D : $50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 16 = 8$

Di bawah skor 8 nilai E

Keterangan:

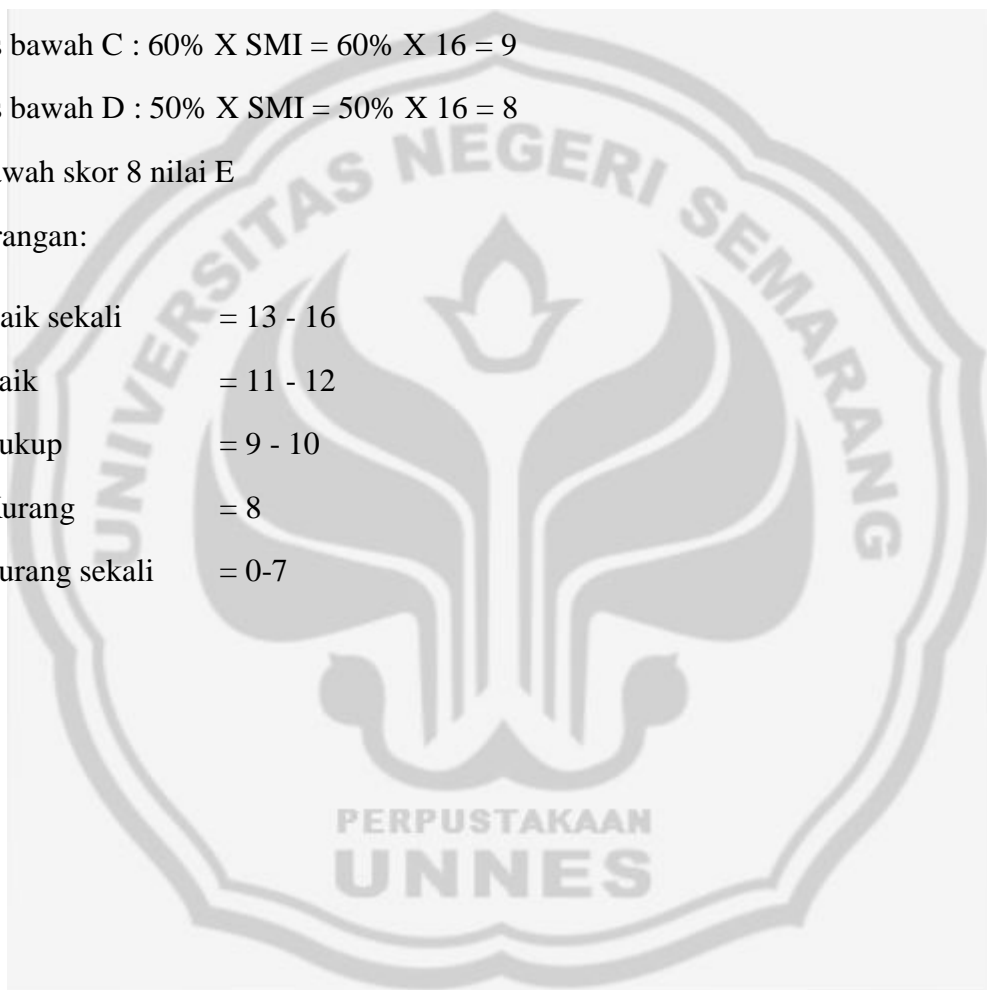
A : Baik sekali = 13 - 16

B : Baik = 11 - 12

C : Cukup = 9 - 10

D : Kurang = 8

E : Kurang sekali = 0-7



Lampiran 17. Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa dalam Diskusi Kelompok

**Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa
dalam Diskusi Kelompok**

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Memperhatikan jalannya diskusi	
	a. Siswa tidak peduli dengan jalannya diskusi	1
	b. Siswa kadang memperhatikan jalannya tetapi kadang mengganggu teman lain	2
	c. Siswa memperhatikan jalannya diskusi namun kurang serius	3
	d. Siswa memperhatikan jalannya diskusi dengan serius dari awal sampai akhir	4
2	Menjawab pertanyaan teman dengan tepat	
	a. Siswa tidak pernah menjawab pertanyaan siswa lain	1
	b. Siswa menjawab pertanyaan siswa lain tetapi jawabannya kurang tepat	2
	c. Siswa menjawab pertanyaan siswa lain dengan tepat tetapi kurang jelas	3
	d. siswa menjawab pertanyaan siswa lain dengan tepat dan jelas	4
3	Mengemukakan pendapat dengan baik dan lancar	
	a. Siswa tidak pernah mengemukakan pendapat	1
	b. Siswa mengemukakan pendapat tetapi tidak jelas, tidak logis, dan tidak runtun	2
	c. Siswa mengemukakan pendapat dengan dengan runtun, logis tetapi kurang jelas	3
	d. Siswa mengemukakan pendapat dengan jelas, logis, dan runtun	4
4	Menghargai pendapat siswa lain	
	a. Siswa mencela pendapat siswa lain	1
	b. Siswa tidak merespon pendapat siswa lain	2
	c. Siswa hanya beberapa kali menghargai pendapat siswa lain	3
	d. Siswa selalu menghargai pendapat siswa lain	4

**REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS DISKUSI KELOMPOK
(KELAS IX-5)**

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai				Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4			
1	R-01	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
2	R-02	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
3	R-03	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
4	R-04	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
5	R-05	3	4	4	4	15	A	Baik sekali
6	R-06	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
7	R-07	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
8	R-08	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
9	R-09	3	4	1	4	12	B	Baik
10	R-10	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
11	R-11	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
13	R-13	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
14	R-14	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
15	R-15	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
16	R-16	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
17	R-17	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
18	R-18	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
19	R-19	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
20	R-20	4	4	1	4	13	A	Baik sekali
21	R-21	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
22	R-22	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
23	R-23	3	4	1	4	12	B	Baik
24	R-24	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
25	R-25	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
26	R-26	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
27	R-27	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
28	R-28	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
29	R-29	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
30	R-30	4	1	1	4	10	C	Cukup
31	R-31	4	4	4	4	16	A	Baik sekali

32	R-32	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
33	R-33	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
34	R-34	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
35	R-35	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
36	R-36	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
37	R-37	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
38	R-38	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
39	R-39	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
40	R-40	3	4	1	4	12	B	Baik
41	R-41	3	4	3	4	14	A	Baik sekali
42	R-42	3	4	1	4	12	B	Baik
43	R-43	3	4	4	4	15	A	Baik sekali
44	R-44	4	4	1	4	13	A	Baik sekali
45	R-45	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
46	R-46	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
47	R-47	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
48	R-48	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
Jumlah		185	189	136	192	702		
Rata-rata		3,85	3,94	2,83	4			
Jumlah Kriteria Cukup							1	2%
Jumlah Kriteria Baik							4	8,33%
Jumlah Kriteria Baik Sekali							43	89,58%
Ketuntasan klasikal							98%	



**REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS DISKUSI KELOMPOK
(KELAS IX-6)**

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai				Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4			
1	R-01	4	2	1	4	11	B	Baik
2	R-02	4	2	1	4	11	B	Baik
3	R-03	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
4	R-04	4	1	2	4	11	B	Baik
5	R-05	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
6	R-06	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
7	R-07	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
8	R-08	3	4	3	4	14	A	Baik sekali
9	R-09	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
10	R-10	4	3	1	4	12	B	Baik
11	R-11	3	3	4	4	14	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
13	R-13	3	4	1	4	12	B	Baik
14	R-14	3	1	4	4	12	B	Baik
15	R-15	3	4	1	4	12	B	Baik
16	R-16	1	4	3	4	12	B	Baik
17	R-17	3	4	1	4	12	B	Baik
18	R-18	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
19	R-19	4	4	1	4	13	A	Baik sekali
20	R-20	3	4	4	4	15	A	Baik sekali
21	R-21	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
22	R-22	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
23	R-23	4	1	2	4	11	B	Baik
24	R-24	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
25	R-25	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
26	R-26	4	4	1	4	13	A	Baik sekali
27	R-27	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
28	R-28	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
29	R-29	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
30	R-30	1	4	2	4	11	B	Baik
31	R-31	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
32	R-32	4	4	2	4	14	A	Baik sekali

33	R-33	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
34	R-34	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
35	R-35	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
36	R-36	4	1	3	4	12	B	Baik
37	R-37	4	2	1	4	11	B	Baik
38	R-38	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
39	R-39	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
40	R-40	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
41	R-41	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
42	R-42	2	4	4	4	14	A	Baik sekali
43	R-43	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
44	R-44	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
45	R-45	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
46	R-46	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
47	R-47	2	4	4	4	14	A	Baik sekali
48	R-48	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
Jumlah		175	172	135	192	674		
Rata-rata		3,6 5	3,58	2,81	4			
Jumlah Kriteria Cukup							0	0%
Jumlah Kriteria Baik							13	27,08%
Jumlah Kriteria Baik Sekali							35	72,91%
Ketuntasan klasikal							100%	

**LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM DISKUSI KELAS
(PRESENTATOR)**

Pertemuan : 3

Materi : Bioteknologi

Kelas : IX - s

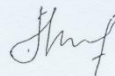
Tuliskan nilai apabila siswa melakukan kegiatan yang sesuai dengan rubrik penilaian !

No.	Nama Anggota Kelompok	Nomor Aspek yang Dinilai						Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6		
1.	A ₁	4	4	4	4	4	4	20	A
2.	A ₂	3	2	4	2	4	4	15	B
3.	A ₃	4	4	1	1	4	4	14	B
4.	A ₄	4	2	3	2	4	4	15	B
5.	A ₅	4	4	1	1	4	4	14	B
6.	A ₆	4	4	1	1	4	4	14	B

Keterangan nomor aspek yang diamati :

1. Mempresentasikan materi dengan baik
2. Menjawab pertanyaan guru atau siswa lain dengan tepat
3. Mengemukakan pendapat dengan baik dan lancar
4. Mempertahankan pendapat disertai alasan ilmiah
5. Kemampuan menarik kesimpulan
6. Kemampuan menjawab pertanyaan dari guru atau teman

Temanggung,
Observer



Rentangan skor 1 – 4

Skor tertinggi untuk setiap aspek yang diamati (SMI): $4 \times 5 = 20$

Konversi skala 5:

Batas bawah A : $85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 20 = 17$

Batas bawah B : $70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 20 = 14$

Batas bawah C : $60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 20 = 12$

Batas bawah D : $50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 20 = 10$

Di bawah skor 10 nilai E

Keterangan:

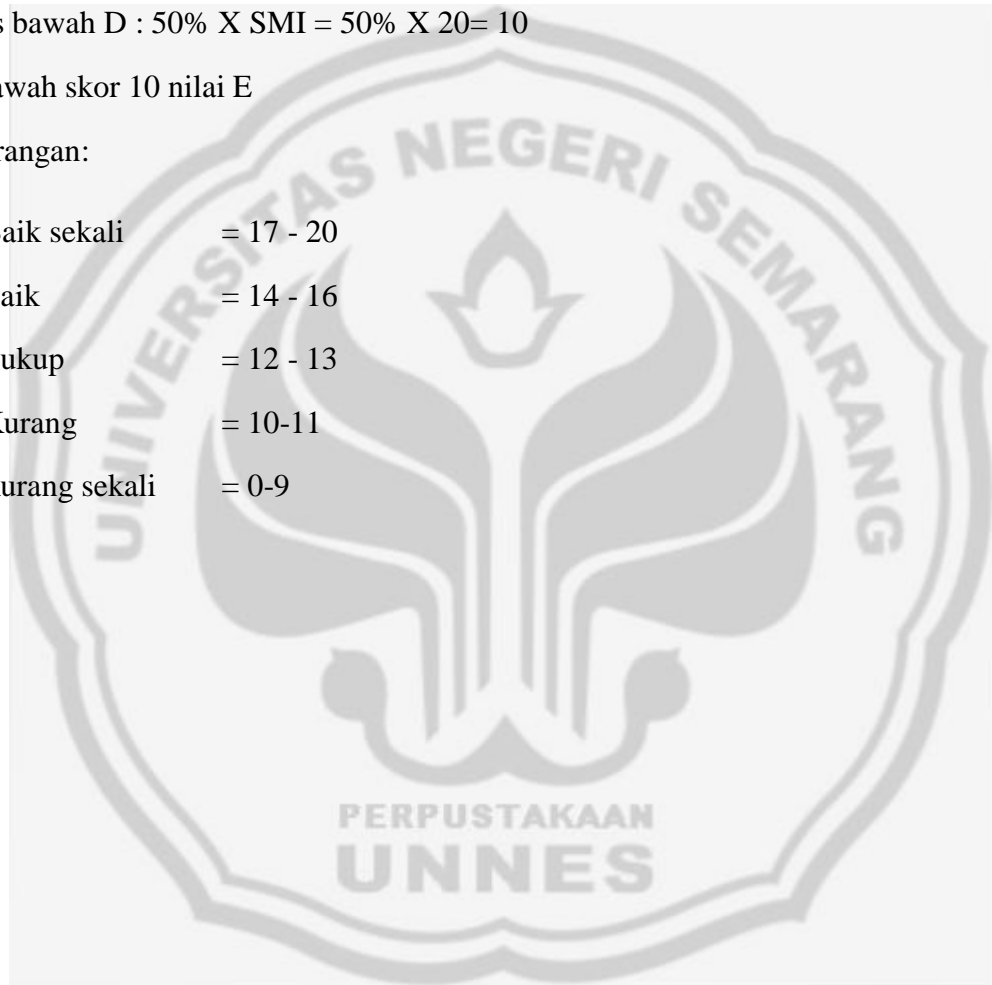
A : Baik sekali = 17 - 20

B : Baik = 14 - 16

C : Cukup = 12 - 13

D : Kurang = 10-11

E : Kurang sekali = 0-9



Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa dalam Diskusi Kelas
Sebagai Presenter

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Mempresentasikan materi dengan baik	
	a. Siswa tidak mempresentasikan materi	1
	b. Siswa mempresentasikan materi tidak terstruktur dan tidak jelas	2
	c. Siswa mempresentasikan materi secara terstruktur tetapi kurang jelas	3
	d. Siswa mempresentasikan materi secara terstruktur dan jelas	4
2	Menjawab pertanyaan guru atau siswa lain dengan tepat	
	a. Siswa tidak pernah menjawab pertanyaan guru atau siswa lain	1
	b. Siswa menjawab pertanyaan guru atau siswa lain namun jawabannya tidak tepat	2
	c. siswa menjawab pertanyaan guru atau siswa lain dengan jawaban yang kurang tepat	3
	d. Siswa menjawab pertanyaan guru atau siswa lain dengan jawaban yang tepat	4
3	Kemampuan mengemukakan pendapat	
	a. Siswa tidak pernah mengemukakan pendapat	1
	b. Siswa mengemukakan pendapat tetapi tidak benar	2
	c. Siswa mengemukakan pendapat dengan benar tetapi kurang jelas	3
	d. Siswa mengemukakan pendapat dengan benar dan jelas	4
4	Berani mempertahankan pendapat disertai alasan ilmiah	
	a. Siswa tidak berani mempertahankan pendapat	1
	b. Siswa mempertahankan pendapat tanpa disertai alasan	2
	c. Siswa mempertahankan pendapat disertai alasan tetapi kurang tepat	3
	d. Siswa mempertahankan pendapat disertai alasan ilmiah	4
5	Kemampuan menarik kesimpulan	
	a. Siswa tidak menyimpulkan hasil presentasi	1
	b. Siswa menyimpulkan hasil praktikum tetapi tidak sesuai dengan tujuan praktikum	2
	c. Siswa menyimpulkan hasil praktikum sesuai tujuan tetapi kurang jelas dan terlalu panjang	3
	d. Siswa menyimpulkan hasil presentasi dengan jelas, singkat dan sesuai dengan tujuan	4

**REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS DISKUSI KELAS
SEBAGAI PRESENTATOR (KELAS IX-5)**

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai					Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	R-01	3	4	2	2	4	15	B	Baik
2	R-02	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
3	R-03	3	2	2	1	4	12	C	Cukup
4	R-04	4	4	1	1	4	14	B	Baik
5	R-05	3	4	1	1	4	13	C	Cukup
6	R-06	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
7	R-07	3	3	4	4	4	18	A	Baik sekali
8	R-08	4	4	2	2	4	16	B	Baik
9	R-09	3	4	4	4	4	19	A	Baik sekali
10	R-10	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
11	R-11	3	4	4	4	4	19	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	3	2	4	17	A	Baik sekali
13	R-13	4	1	3	4	4	16	B	Baik
14	R-14	4	4	4	3	4	19	A	Baik sekali
15	R-15	4	2	3	1	4	14	B	Baik
16	R-16	3	2	2	2	4	13	C	Cukup
17	R-17	3	4	4	4	4	19	A	Baik sekali
18	R-18	3	2	4	2	4	15	B	Baik
19	R-19	3	2	3	4	4	16	B	Baik
20	R-20	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
21	R-21	3	1	3	3	4	14	B	Baik
22	R-22	3	2	3	2	4	14	B	Baik
23	R-23	4	4	4	2	4	18	A	Baik sekali
24	R-24	4	2	3	2	4	15	B	Baik
25	R-25	3	2	3	2	4	14	B	Baik
26	R-26	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
27	R-27	4	3	4	3	4	18	A	Baik sekali
28	R-28	4	4	1	4	4	17	A	Baik sekali
29	R-29	3	3	4	4	4	18	A	Baik sekali
30	R-30	4	4	1	1	4	14	B	Baik
31	R-31	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali

32	R-32	4	3	2	2	4	15	B	Baik
33	R-33	4	4	3	1	4	16	B	Baik
34	R-34	4	4	1	1	4	14	B	Baik
35	R-35	3	1	4	4	4	16	B	Baik
36	R-36	4	3	3	2	4	16	B	Baik
37	R-37	4	4	4	3	4	19	A	Baik sekali
38	R-38	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
39	R-39	4	4	4	3	4	19	A	Baik sekali
40	R-40	4	4	3	1	4	16	B	Baik
41	R-41	4	2	4	3	4	17	A	Baik sekali
42	R-42	4	2	3	2	4	15	B	Baik
43	R-43	4	4	4	2	4	18	A	Baik sekali
44	R-44	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
45	R-45	4	2	1	3	4	14	B	Baik
46	R-46	4	4	1	1	4	14	B	Baik
47	R-47	4	4	3	1	4	16	B	Baik
48	R-48	4	2	2	4	4	16	B	Baik
Jumlah		177	152	146	129	192	796		
Rata-rata		3,69	3,17	3,04	2,69	4,00			
Jumlah Kriteria Cukup								3	6%
Jumlah Kriteria Baik								23	47,91%
Jumlah Kriteria Baik Sekali								22	45,83%
Ketuntasan klasikal								94%	

**REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS DISKUSI KELAS
SEBAGAI PRESENTATOR (KELAS IX-6)**

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai					Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5			
1	R-01	3	2	2	2	4	13	C	Cukup
2	R-02	3	3	2	1	4	13	C	Cukup
3	R-03	4	2	2	2	4	14	B	Baik
4	R-04	4	2	2	2	4	14	B	Baik
5	R-05	3	2	3	2	4	14	B	Baik
6	R-06	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
7	R-07	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
8	R-08	3	2	3	2	4	14	B	Baik
9	R-09	4	4	2	2	4	16	B	Baik
10	R-10	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
11	R-11	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
12	R-12	3	2	3	2	4	14	B	Baik
13	R-13	4	2	3	4	4	17	A	Baik sekali
14	R-14	3	4	4	4	4	19	A	Baik sekali
15	R-15	3	4	2	2	4	15	B	Baik
16	R-16	4	4	2	2	4	16	B	Baik
17	R-17	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
18	R-18	4	2	2	2	4	14	B	Baik
19	R-19	4	2	2	2	4	14	B	Baik
20	R-20	4	4	3	4	4	19	A	Baik sekali
21	R-21	4	3	3	2	4	16	B	Baik
22	R-22	4	3	2	2	4	15	B	Baik
23	R-23	3	3	3	2	4	15	B	Baik
24	R-24	3	4	3	2	4	16	B	Baik
25	R-25	3	4	2	2	4	15	B	Baik
26	R-26	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
27	R-27	4	4	3	1	4	16	B	Baik
28	R-28	3	4	2	2	4	15	B	Baik
29	R-29	4	2	3	1	4	14	B	Baik
30	R-30	3	2	2	2	4	13	C	Cukup
31	R-31	4	2	4	4	4	18	A	Baik sekali
32	R-32	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali

33	R-33	4	4	3	4	4	19	A	Baik sekali
34	R-34	4	1	3	4	4	16	B	Baik
35	R-35	4	3	4	4	4	19	A	Baik sekali
36	R-36	4	2	2	2	4	14	B	Baik
37	R-37	4	4	3	3	4	18	A	Baik sekali
38	R-38	3	4	3	2	4	16	B	Baik
39	R-39	3	1	3	2	4	13	C	Cukup
40	R-40	4	4	3	4	4	19	A	Baik sekali
41	R-41	4	3	3	2	4	16	B	Baik
42	R-42	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
43	R-43	4	3	3	2	4	16	B	Baik
44	R-44	4	4	2	2	4	16	B	Baik
45	R-45	4	2	2	4	4	16	B	Baik
46	R-46	3	4	3	1	4	15	B	Baik
47	R-47	4	4	4	4	4	20	A	Baik sekali
48	R-48	4	3	3	2	4	16	B	Baik
Jumlah		177	149	140	129	192	787		
Rata-rata		3,69	3,10	2,92	2,69	4			
Jumlah Kriteria Cukup								4	8%
Jumlah Kriteria Baik								27	56,25%
Jumlah Kriteria Baik Sekali								17	35,41%
Ketuntasan klasikal								96%	



**LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM DISKUSI KELAS
SEBAGAI AUDIEN**

Pertemuan : 3

Materi : Bioteknologi

Kelas : IX-5

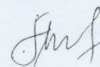
Tuliskan nilai apabila siswa melakukan kegiatan yang sesuai dengan rubrik penilaian !

No.	Kelompok	Nomor Aspek yang Dinilai				Jumlah	Nilai
		1	2	3	4		
1.	A ₁	4	4	4	4	16	A
2.	A ₂	4	4	2	2	12	B
3.	A ₃	4	4	1	1	10	C
4.	A ₄	3	4	4	4	15	A
5.	A ₅	4	4	4	4	16	A
	A ₆	4	4	3	4	15	A

Keterangan nomor aspek yang diamati :

1. Duduk tenang saat presentasi berlangsung
2. Memperhatikan jalannya presentasi kelompok lain
3. Mengajukan pertanyaan di akhir presentasi kelompok lain
4. Mengemukakan pendapat dengan baik dan lancar

Temanggung,
Observer



Rentangan skor 1 – 4

Skor tertinggi untuk setiap aspek yang diamati (SMI): $4 \times 4 = 16$

Konversi skala 5:

Batas bawah A : $85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 16 = 13$

Batas bawah B : $70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 16 = 11$

Batas bawah C : $60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 16 = 9$

Batas bawah D : $50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 16 = 8$

Di bawah skor 8 nilai E

Keterangan:

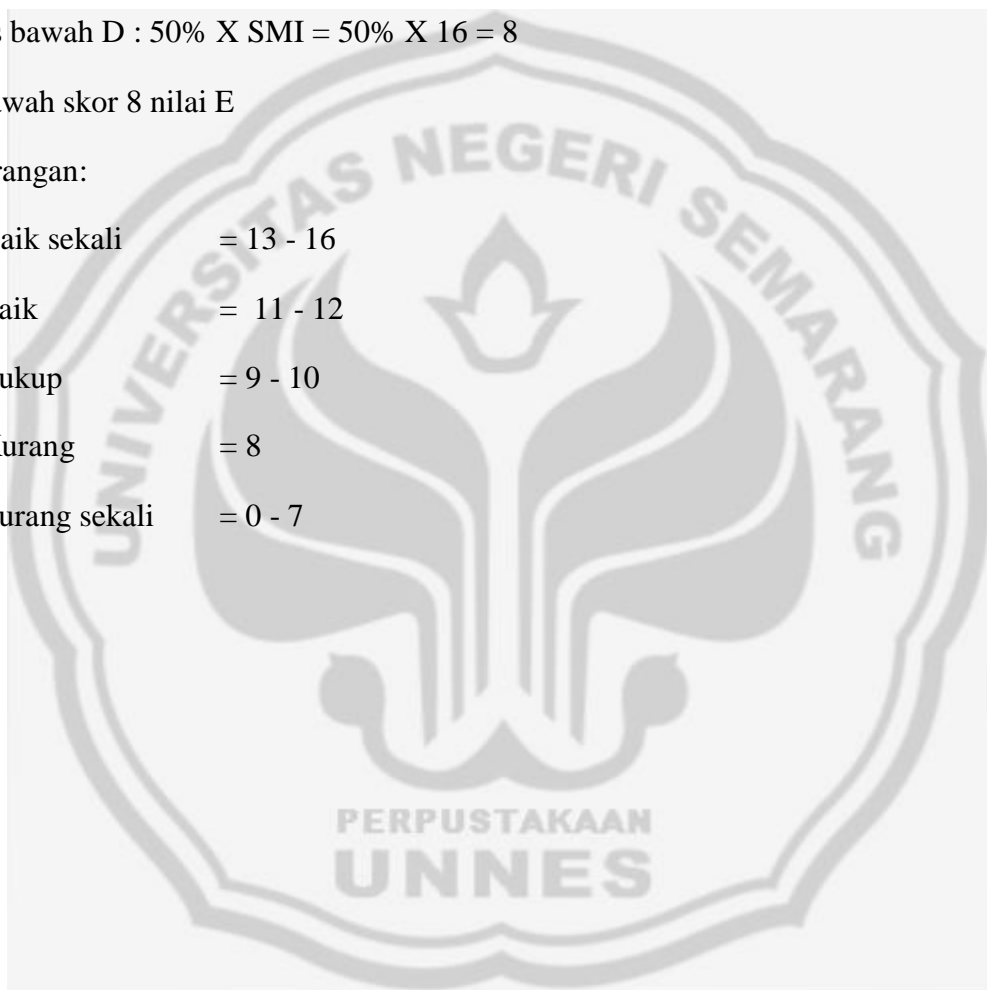
A : Baik sekali = 13 - 16

B : Baik = 11 - 12

C : Cukup = 9 - 10

D : Kurang = 8

E : Kurang sekali = 0 - 7



Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa dalam Diskusi Kelas
Sebagai Audiens

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Duduk tenang saat presentasi berlangsung	
	a. Siswa berdiri, berjalan-jalan saat presentasi berlangsung	1
	b. Siswa duduk banyak tingkah saat presentasi berlangsung	2
	c. Siswa duduk bicara sendiri	3
	d. Siswa duduk tenang saat presentasi berlangsung	4
2	Memperhatikan jalannya presentasi kelompok lain	
	a. Siswa tidak peduli dengan presentasi kelompok lain	1
	b. Siswa tidak mendengarkan presentasi kelompok lain	2
	c. Siswa memperhatikan dan mendengarkan presentasi kelompok lain tetapi banyak tingkah	3
	d. siswa memperhatikan jalannya presentasi kelompok lain dengan baik	4
3	Mengajukan pertanyaan di akhir presentasi kelompok lain	
	a. Siswa tidak pernah mengajukan pertanyaan di akhir presentasi kelompok lain	1
	b. Siswa hanya satu kali mengajukan pertanyaan di akhir presentasi kelompok lain	2
	c. Siswa sering mengajukan pertanyaan di akhir presentasi kelompok lain (2 sampai 3 kali)	3
	d. Siswa selalu mengajukan pertanyaan di akhir presentasi kelompok lain (lebih dari 3)	4
4	Mengemukakan pendapat dengan baik dan lancar	
	a. Siswa tidak pernah mengemukakan pendapat dengan baik dan lancar	1
	b. Siswa mengemukakan pendapat tetapi pendapatnya salah	2
	c. Siswa mengemukakan pendapat dengan benar tetapi tidak lancar	3
	d. Siswa mengemukakan pendapat dengan baik dan lancar	4

**REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS DISKUSI KELAS
SEBAGAI AUDIENS (KELAS IX-5)**

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai				Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4			
1	R-01	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
2	R-02	4	4	2	3	13	A	Baik sekali
3	R-03	2	4	3	3	12	B	Baik
4	R-04	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
5	R-05	4	4	2	3	13	A	Baik sekali
6	R-06	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
7	R-07	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
8	R-08	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
9	R-09	4	4	1	1	10	C	Cukup
10	R-10	4	4	2	1	11	B	Baik
11	R-11	3	3	2	3	11	B	Baik
12	R-12	4	4	2	1	11	B	Baik
13	R-13	4	4	4	3	15	A	Baik sekali
14	R-14	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
15	R-15	2	3	2	4	11	B	Baik
16	R-16	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
17	R-17	4	3	2	3	12	B	Baik
18	R-18	4	4	2	2	12	B	Baik
19	R-19	3	4	2	2	11	B	Baik
20	R-20	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
21	R-21	4	4	4	2	14	A	Baik sekali
22	R-22	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
23	R-23	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
24	R-24	3	4	4	4	15	A	Baik sekali
25	R-25	4	4	4	3	15	A	Baik sekali
26	R-26	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
27	R-27	3	4	2	2	11	B	Baik
28	R-28	4	3	1	2	10	C	Cukup
29	R-29	4	4	2	1	11	B	Baik
30	R-30	4	4	1	1	10	C	Cukup
31	R-31	4	4	2	2	12	B	Baik

32	R-32	3	4	2	1	10	C	Cukup
33	R-33	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
34	R-34	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
35	R-35	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
36	R-36	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
37	R-37	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
38	R-38	4	2	2	3	11	B	Baik
39	R-39	4	4	2	1	11	B	Baik
40	R-40	3	4	2	1	10	C	Cukup
41	R-41	3	4	3	2	12	B	Baik
42	R-42	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
43	R-43	4	4	2	1	11	B	Baik
44	R-44	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
45	R-45	3	3	3	3	12	B	Baik
46	R-46	3	3	2	2	10	C	Cukup
47	R-47	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
48	R-48	4	3	2	2	11	B	Baik
Jumlah		179	183	136	138	636		
Rata-rata		3,73	3,81	2,83	2,88			
Jumlah Kriteria Cukup							6	13%
Jumlah Kriteria Baik							17	35,41%
Jumlah Kriteria Baik Sekali							25	52,08%
Ketuntasan klasikal							87%	



**REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS DISKUSI KELAS
SEBAGAI AUDIEN (KELAS IX-6)**

No.	Kode	No. Aspek yang Dinilai				Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4			
1	R-01	3	3	2	3	11	B	Baik
2	R-02	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
3	R-03	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
4	R-04	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
5	R-05	4	3	2	2	11	B	Baik
6	R-06	4	3	4	4	15	A	Baik sekali
7	R-07	4	4	2	1	11	B	Baik
8	R-08	4	4	3	3	14	A	Baik sekali
9	R-09	3	4	2	2	11	B	Baik
10	R-10	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
11	R-11	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	2	3	13	A	Baik sekali
13	R-13	4	4	4	3	15	A	Baik sekali
14	R-14	4	4	2	1	11	B	Baik
15	R-15	4	3	1	2	10	C	Cukup
16	R-16	3	4	2	2	11	B	Baik
17	R-17	3	3	3	3	12	B	Baik
18	R-18	4	3	2	2	11	B	Baik
19	R-19	3	3	3	3	12	B	Baik
20	R-20	4	3	2	3	12	B	Baik
21	R-21	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
22	R-22	4	4	2	2	12	B	Baik
23	R-23	3	4	3	2	12	B	Baik
24	R-24	4	4	2	2	12	B	Baik
25	R-25	4	4	1	1	10	C	Cukup
26	R-26	4	3	2	1	10	C	Cukup
27	R-27	3	3	3	2	11	B	Baik
28	R-28	4	4	3	1	12	B	Baik
29	R-29	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
30	R-30	3	3	2	3	11	B	Baik
31	R-31	4	4	2	4	14	A	Baik sekali

32	R-32	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
33	R-33	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
34	R-34	3	4	3	2	12	B	Baik
35	R-35	4	3	4	3	14	A	Baik sekali
36	R-36	4	4	2	4	14	A	Baik sekali
37	R-37	3	4	2	2	11	B	Baik
38	R-38	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
39	R-39	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
40	R-40	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
41	R-41	3	3	2	2	10	C	Cukup
42	R-42	4	4	4	4	16	A	Baik sekali
43	R-43	4	3	2	2	11	B	Baik
44	R-44	4	3	3	2	12	B	Baik
45	R-45	3	3	3	3	12	B	Baik
46	R-46	3	3	4	2	12	B	Baik
47	R-47	4	4	3	4	15	A	Baik sekali
48	R-48	3	3	3	2	11	C	Cukup
Jumlah		178	174	135	135	622		
Rata-rata		3,71	3,63	2,81	2,81			
Jumlah Kriteria Cukup							5	10%
Jumlah Kriteria Baik							22	45,83%
Jumlah Kriteria Baik Sekali							21	43,75%
Ketuntasan klasikal							90%	

REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS DISKUSI SISWA KELAS IX-5

No.	Kode	JUMLAH SKOR			SKOR TOTAL	NILAI	KRITERIA
		KELOMPOK	PRESENTATOR	AUDIENS			
1	R-01	14	15	16	45	A	Baik sekali
2	R-02	16	19	13	48	A	Baik sekali
3	R-03	14	12	12	38	C	Cukup
4	R-04	14	14	15	43	B	Baik
5	R-05	15	13	13	41	B	Baik
6	R-06	14	20	14	48	A	Baik sekali
7	R-07	15	18	15	48	A	Baik sekali
8	R-08	15	16	14	45	A	Baik sekali
9	R-09	12	19	10	41	B	Baik
10	R-10	15	20	11	46	A	Baik sekali
11	R-11	15	19	11	45	A	Baik sekali
12	R-12	15	17	11	43	B	Baik
13	R-13	15	16	15	46	A	Baik sekali
14	R-14	16	19	16	51	A	Baik sekali
15	R-15	14	14	11	39	B	Baik
16	R-16	16	13	16	45	A	Baik sekali
17	R-17	15	19	12	46	A	Baik sekali
18	R-18	16	15	12	43	B	Baik
19	R-19	16	16	11	43	B	Baik
20	R-20	13	20	16	49	A	Baik sekali
21	R-21	14	14	14	42	A	Baik sekali
22	R-22	14	14	16	44	A	Baik sekali
23	R-23	12	18	16	46	A	Baik sekali
24	R-24	14	15	15	44	A	Baik sekali
25	R-25	15	14	15	44	A	Baik sekali
26	R-26	15	20	16	51	A	Baik sekali
27	R-27	15	18	11	44	A	Baik sekali
28	R-28	16	17	10	43	B	Baik
29	R-29	15	18	11	44	A	Baik sekali
30	R-30	10	14	10	34	C	Cukup
31	R-31	16	20	12	48	A	Baik sekali
32	R-32	16	15	10	41	B	Baik

33	R-33	16	16	16	48	A	Baik sekali
34	R-34	16	14	16	46	A	Baik sekali
35	R-35	16	16	16	48	A	Baik sekali
36	R-36	15	16	16	47	A	Baik sekali
37	R-37	16	19	16	51	A	Baik sekali
38	R-38	14	20	11	45	A	Baik sekali
39	R-39	16	19	11	46	A	Baik sekali
40	R-40	12	16	10	38	C	Cukup
41	R-41	14	17	12	43	B	Baik
42	R-42	12	15	16	43	B	Baik
43	R-43	15	18	11	44	A	Baik sekali
44	R-44	13	19	16	48	A	Baik sekali
45	R-45	15	14	12	41	B	Baik
46	R-46	16	14	10	40	B	Baik
47	R-47	14	16	16	46	A	Baik sekali
48	R-48	15	16	11	42	B	Baik
Jumlah		702	796	636	2134		
Rata-rata		14,63	16,58	13,25			
Jumlah kriteria baik sekali						31	64,58%
Jumlah kriteria baik						14	29,16%
Jumlah kriteria cukup						3	6,25%
Jumlah kriteria kurang						0	0%
Jumlah kriteria kurang sekali						0	0%
Ketuntasan klasikal							93,74%

REKAPITULASI PENILAIAN AKTIVITAS DISKUSI SISWA KELAS IX-6

No.	Kode	JUMLAH SKOR			SKOR TOTAL	NILAI	KRITERIA
		KELOMPOK	PRESENTATOR	AUDIENS			
1	R-01	11	13	11	35	C	Cukup
2	R-02	11	13	16	40	B	Baik
3	R-03	16	14	16	46	A	Baik sekali
4	R-04	11	14	16	41	B	Baik
5	R-05	14	14	11	39	B	Baik
6	R-06	16	20	15	51	A	Baik sekali
7	R-07	16	20	11	47	A	Baik sekali
8	R-08	14	14	14	42	B	Baik
9	R-09	16	16	11	43	A	Baik sekali
10	R-10	12	20	16	48	A	Baik sekali
11	R-11	14	20	16	50	A	Baik sekali
12	R-12	14	14	13	41	B	Baik
13	R-13	12	17	15	44	A	Baik sekali
14	R-14	12	19	11	42	B	Baik
15	R-15	12	15	10	37	B	Baik
16	R-16	12	16	11	39	B	Baik
17	R-17	12	20	12	44	A	Baik sekali
18	R-18	14	14	11	39	B	Baik
19	R-19	13	14	12	39	B	Baik
20	R-20	15	19	12	46	A	Baik sekali
21	R-21	15	16	14	45	A	Baik sekali
22	R-22	15	15	12	42	B	Baik
23	R-23	11	15	12	38	B	Baik
24	R-24	16	16	12	44	A	Baik sekali
25	R-25	15	15	10	40	B	Baik
26	R-26	13	20	10	43	B	Baik
27	R-27	16	16	11	43	B	Baik
28	R-28	15	15	12	42	B	Baik
29	R-29	16	14	16	46	A	Baik sekali
30	R-30	11	13	11	35	C	Cukup
31	R-31	16	18	14	48	A	Baik sekali
32	R-32	14	19	14	47	A	Baik sekali

33	R-33	14	19	16	49	A	Baik sekali
34	R-34	16	16	12	44	A	Baik sekali
35	R-35	16	19	14	49	A	Baik sekali
36	R-36	12	14	14	40	B	Baik
37	R-37	11	18	11	40	B	Baik
38	R-38	15	16	16	47	A	Baik sekali
39	R-39	16	13	16	45	A	Baik sekali
40	R-40	15	19	16	50	A	Baik sekali
41	R-41	15	16	10	41	B	Baik
42	R-42	14	20	16	50	A	Baik sekali
43	R-43	16	16	11	43	B	Baik
44	R-44	15	16	12	43	B	Baik
45	R-45	15	16	12	43	B	Baik
46	R-46	14	15	12	41	B	Baik
47	R-47	14	20	15	49	A	Baik sekali
48	R-48	16	16	11	43	B	Baik
Jumlah		674	787	622	2083		
Rata-rata		14,04	16,40	12,96			
Jumlah kriteria baik sekali						22	45,83%
Jumlah kriteria baik						24	50,00%
Jumlah kriteria cukup						2	4,16%
Jumlah kriteria kurang						0	0%
Jumlah kriteria kurang sekali						0	0%
Ketuntasan klasikal						95,83%	

Skor maksimal diskusi I : 16

Skor maksimal diskusi II : 20

Skor maksimal diskusi III :

16

Total skor maksimal : 52

Ketentuan kategori berdasarkan konversi skala lima :

Batas bawah A = $85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 52 = 44$

Batas bawah B = $70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 52 = 36$

Batas bawah C = $60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 52 = 31$

Batas bawah D = $50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 52 = 26$

Di bawah skor 26 nilai E

Keterangan

:

A : Baik Sekali = 44 - 52

B : Baik = 36 - 43

C : Cukup = 31 - 35

D : Kurang = 26 - 30

E : Kurang sekali = Kurang dari 26



Lembar Observasi Keterampilan Proses Siswa

Kelompok : A

Nama Anggota :

1. A1
2. A2
3. A3
4. A4
5. A5
6. A6

Petunjuk Pengisian :

Tulislah nilai pada kolom yang tersedia untuk mengetahui keterampilan proses yang telah dilakukan oleh siswa

No.	Keterampilan Proses	Siswa					
		1	2	3	4	5	6
1.	Menggunakan alat dengan benar dan melakukan cara kerja secara urut sesuai dengan petunjuk	4	4	3	3	4	4
2.	Mengamati hasil perlakuan dengan benar	4	4	4	4	4	4
3.	Mengukur hasil eksperimen dengan benar	4	4	4	4	4	4
4.	Mampu mengkomunikasikan hasil eksperimen	4	3	4	4	4	3
5.	Mampu menyusun hipotesis	3	3	4	3	3	3
6.	Menghimpun data percobaan	3	3	3	3	3	3
7.	Membuat kesimpulan dengan benar	4	4	4	4	4	4
8.	Menyusun laporan	3	3	3	3	3	3
Jumlah							28

Temanggung,

Observer

Gayarti Setyana P.

Skor total maksimal adalah $4 \times 8 = 32$

Ketentuan kategori berdasarkan skala lima:

$$\text{Batas bawah A} = 85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 32 = 27$$

$$\text{Batas bawah B} = 70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 32 = 22$$

$$\text{Batas bawah C} = 60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 32 = 19$$

$$\text{Batas bawah D} = 50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 32 = 16$$

Dibawah skor 16 nilai E

Keterangan:

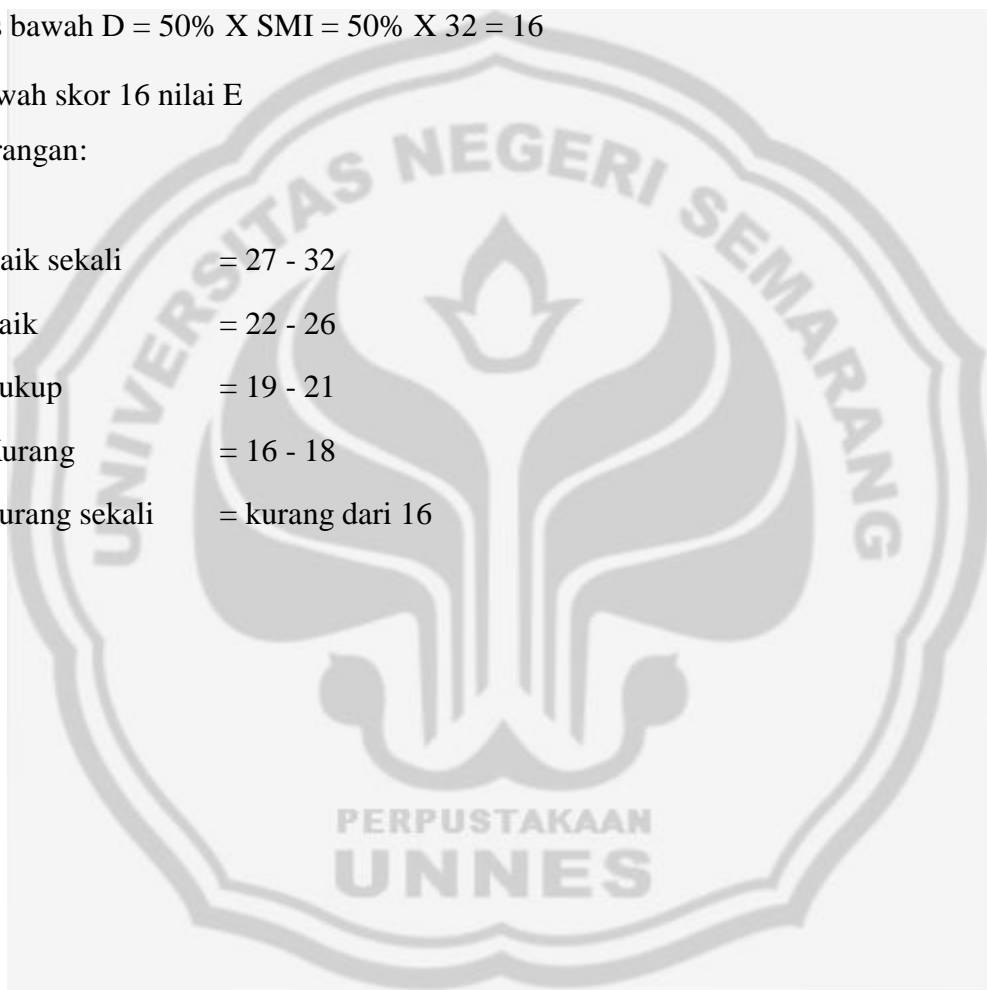
A : Baik sekali = 27 - 32

B : Baik = 22 - 26

C : Cukup = 19 - 21

D : Kurang = 16 - 18

E : Kurang sekali = kurang dari 16



Lampiran 21. Rubrik Penilaian Keterampilan Proses

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Menggunakan alat dan melakukan cara kerja secara urut sesuai dengan petunjuk	
	a. Siswa tidak dapat menggunakan alat-alat laboratorium dengan benar dan tidak melakukan langkah kerja	1
	b. Siswa tidak dapat menggunakan alat-alat laboratorium, dan melakukan langkah kerja tidak sesuai petunjuk	2
	c. Siswa kurang dapat menggunakan alat-alat laboratorium, melakukan langkah kerja secara urut sesuai petunjuk	3
	d. Siswa dapat menggunakan alat-alat laboratorium dengan benar, melakukan langkah kerja secara urut sesuai petunjuk dan benar	4
2	Mengamati hasil praktikum	
	a. Siswa dalam kelompoknya tidak melakukan pengamatan	1
	b. Siswa melakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B tetapi kurang teliti, tidak sungguh-sungguh, dan tidak dapat membedakan hasil antara dua perlakuan yang berbeda	2
	c. Siswa melakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B dengan teliti, sungguh-sungguh tetapi kurang dapat membedakan hasil antara dua perlakuan yang berbeda	3
	d. Siswa melakukan pengamatan pada perlakuan A dan perlakuan B dengan teliti, sungguh-sungguh, dan mampu membedakan hasil antara dua perlakuan yang berbeda	4
3	Mengukur hasil praktikum	
	a. Siswa tidak melakukan kegiatan mengukur hasil eksperimen	1
	b. Siswa mengukur ketebalan nata tidak sesuai dengan objek yang diukur	2
	c. Siswa mengukur ketebalan nata dengan benar sesuai dengan objek yang diukur namun masih memerlukan bantuan guru	3
	d. Siswa mengukur ketebalan nata dengan teliti, sungguh-sungguh dan benar sesuai dengan objek yang diukur tanpa bantuan guru	4

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
4	Menyampaikan hasil praktikum	
	a. Siswa tidak menyampaikan hasil praktikum	1
	b. Siswa menyampaikan hasil praktikum kurang benar dan artikulasi kurang jelas	2
	c. Siswa menyampaikan hasil praktikum dengan benar namun artikulasi kurang jelas	3
	d. Siswa menyampaikan hasil praktikum dengan benar, artikulasi jelas tidak berbelit-belit	4
5	Menyusun hipotesis	
	a. Siswa tidak menyusun hipotesis	1
	b. Siswa kurang mampu menyusun hipotesis	2
	c. Siswa mampu menyusun hipotesis dengan benar namun masih memerlukan bantuan guru	3
	d. Siswa mampu menyusun hipotesis dengan benar tanpa bantuan guru	4
6	Menghimpun data percobaan	
	a. Siswa tidak menghimpun data percobaan	1
	b. Siswa menghimpun data tidak dengan membuat tabel	2
	c. Siswa menghimpun data percobaan dengan membuat tabel, tulisan kurang jelas dan tidak rapi dan data ditulis sesuai dengan fakta	3
	d. Siswa menghimpun data percobaan dengan membuat tabel, ditulis dengan rapi, tulisan jelas dan data ditulis sesuai dengan fakta	4
7	Membuat kesimpulan	
	a. Siswa tidak membuat kesimpulan hasil praktikum	1
	b. Siswa tidak mampu membuat kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan	2
	c. Siswa membuat kesimpulan dengan benar namun masih memerlukan bantuan guru	3
	d. siswa membuat kesimpulan dengan benar sesuai dengan tujuan praktikum tanpa bantuan guru	4
8	Menyusun laporan	
	a. Siswa tidak menyusun laporan	1
	b. Siswa menyusun laporan tidak sesuai petunjuk penulisan laporan	2
	c. Siswa menyusun laporan sesuai petunjuk penulisan laporan (sistematis) namun kurang lengkap	3
	d. Siswa menyusun laporan dengan benar sesuai dengan petunjuk penulisan laporan (sistematis) dan lengkap	4

REKAPITULASI PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES KELAS IX-5

No.	Kode	Keterampilan Proses								Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	R-01	4	4	4	3	2	4	3	3	27	A	Baik sekali
2	R-02	3	4	4	3	2	4	3	3	26	B	Baik
3	R-03	4	4	4	4	2	4	3	3	28	A	Baik sekali
4	R-04	4	4	4	4	3	3	4	3	29	A	Baik sekali
5	R-05	4	4	4	3	2	4	3	3	27	A	Baik sekali
6	R-06	2	4	4	4	2	4	4	3	27	A	Baik sekali
7	R-07	3	4	4	4	2	4	4	3	28	A	Baik sekali
8	R-08	3	4	4	4	2	4	4	3	28	A	Baik sekali
9	R-09	4	4	3	4	4	4	4	3	30	A	Baik sekali
10	R-10	3	4	4	4	4	4	3	3	29	A	Baik sekali
11	R-11	4	4	3	3	4	4	4	3	29	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
13	R-13	3	4	4	4	3	3	4	4	29	A	Baik sekali
14	R-14	4	4	3	3	4	4	4	3	29	A	Baik sekali
15	R-15	3	4	4	4	2	4	3	3	27	A	Baik sekali
16	R-16	3	4	4	3	2	4	3	3	26	B	Baik
17	R-17	3	4	3	4	4	4	4	4	30	A	Baik sekali
18	R-18	4	4	4	4	3	3	4	3	29	A	Baik sekali
19	R-19	3	4	4	3	2	4	3	3	26	B	Baik
20	R-20	4	4	4	4	3	4	4	3	30	A	Baik sekali
21	R-21	3	4	3	3	4	3	3	3	26	B	Baik
22	R-22	3	4	3	3	4	3	3	3	26	B	Baik
23	R-23	4	4	3	4	4	4	4	3	30	A	Baik sekali
24	R-24	3	4	4	4	3	3	4	3	28	A	Baik sekali
25	R-25	3	3	4	3	4	3	3	3	26	B	Baik
26	R-26	3	4	4	4	2	4	3	3	27	A	Baik sekali
27	R-27	3	4	4	4	3	3	4	4	29	A	Baik sekali
28	R-28	2	4	4	4	2	4	4	3	27	A	Baik sekali
29	R-29	3	4	4	3	4	4	3	3	26	B	Baik

30	R-30	3	4	4	4	4	3	4	3	29	A	Baik sekali
31	R-31	4	4	4	3	4	4	3	3	29	A	Baik sekali
32	R-32	3	4	4	4	4	4	3	3	29	A	Baik sekali
33	R-33	3	4	4	4	2	4	4	3	28	A	Baik sekali
34	R-34	4	4	4	4	3	3	4	3	29	A	Baik sekali
35	R-35	4	4	4	4	2	4	3	3	28	A	Baik sekali
36	R-36	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
37	R-37	3	4	3	4	4	4	4	4	30	A	Baik sekali
38	R-38	4	4	3	3	4	4	4	3	29	A	Baik sekali
39	R-39	4	4	4	4	3	3	4	4	30	A	Baik sekali
40	R-40	4	4	3	4	4	4	4	3	30	A	Baik sekali
41	R-41	4	4	4	4	3	3	4	4	30	A	Baik sekali
42	R-42	3	4	3	4	4	4	4	4	30	A	Baik sekali
43	R-43	4	4	4	4	3	4	4	4	31	A	Baik sekali
44	R-44	4	4	3	4	4	4	4	4	31	A	Baik sekali
45	R-45	2	4	4	4	2	4	4	3	27	A	Baik sekali
46	R-46	4	4	4	4	3	3	4	4	30	A	Baik sekali
47	R-47	2	4	3	3	4	3	3	4	26	B	Baik
48	R-48	4	4	3	4	4	4	4	3	30	A	Baik sekali
Jumlah		163	191	178	178	147	178	175	155	1363		
Rata-rata		3,40	3,98	3,71	3,71	3,06	3,71	3,65	3,23			
Jumlah kriteria baik sekali											40	83,33%
Jumlah kriteria baik											8	16,67%
Jumlah kriteria cukup											0	0%
Jumlah kriteria kurang											0	0%
Jumlah kriteria kurang sekali											0	0%
Ketuntasan Klasikal												100%

REKAPITULASI PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES KELAS IX-6

No.	Kode	Keterampilan Proses								Jumlah	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	R-01	3	4	4	3	4	4	4	4	30	A	Baik sekali
2	R-02	3	4	4	4	3	4	4	3	29	A	Baik sekali
3	R-03	3	4	4	4	4	4	4	3	30	A	Baik sekali
4	R-04	4	4	4	4	3	4	4	3	30	A	Baik sekali
5	R-05	2	4	4	3	2	4	4	3	26	B	Baik
6	R-06	4	4	4	4	3	4	4	3	30	A	Baik sekali
7	R-07	2	3	4	3	3	4	3	3	25	B	Baik
8	R-08	2	4	4	3	2	4	4	3	26	B	Baik
9	R-09	4	3	4	4	3	4	3	3	28	A	Baik sekali
10	R-10	4	4	4	4	3	4	4	3	30	A	Baik sekali
11	R-11	4	3	4	4	4	4	4	4	31	A	Baik sekali
12	R-12	4	4	4	4	4	4	4	4	32	A	Baik sekali
13	R-13	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
14	R-14	2	4	4	2	4	4	3	3	26	B	Baik
15	R-15	3	4	4	4	4	4	4	4	31	A	Baik sekali
16	R-16	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
17	R-17	3	4	4	4	2	4	4	3	28	A	Baik sekali
18	R-18	3	4	4	4	4	4	3	3	29	A	Baik sekali
19	R-19	1	4	4	4	3	4	3	3	26	B	Baik
20	R-20	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
21	R-21	4	4	4	4	3	4	3	3	29	A	Baik sekali
22	R-22	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
23	R-23	2	4	4	3	3	4	3	3	26	B	Baik
24	R-24	4	4	4	3	2	4	4	3	28	A	Baik sekali
25	R-25	2	4	4	3	2	4	4	3	26	B	Baik
26	R-26	4	4	4	4	4	4	4	3	31	A	Baik sekali
27	R-27	4	4	4	4	4	4	4	3	31	A	Baik sekali
28	R-28	3	4	4	4	4	4	4	4	31	A	Baik sekali
29	R-29	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
30	R-30	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali

31	R-31	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
32	R-32	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
33	R-33	4	4	4	4	4	4	3	3	30	A	Baik sekali
34	R-34	4	3	4	4	4	4	4	4	31	A	Baik sekali
35	R-35	1	4	4	4	3	4	3	3	26	B	Baik
36	R-36	2	3	4	4	3	4	3	3	26	B	Baik
37	R-37	2	4	4	3	3	4	3	3	26	B	Baik
38	R-38	4	4	4	4	2	4	4	3	29	A	Baik sekali
39	R-39	2	4	3	3	4	4	3	3	26	B	Baik
40	R-40	2	4	4	3	2	4	4	3	26	B	Baik
41	R-41	4	4	4	4	4	4	4	3	31	A	Baik sekali
42	R-42	3	4	4	4	2	4	4	3	28	A	Baik sekali
43	R-43	4	4	4	4	3	4	4	3	30	A	Baik sekali
44	R-44	2	4	4	4	4	4	4	3	29	A	Baik sekali
45	R-45	3	4	4	4	4	4	4	3	30	A	Baik sekali
46	R-46	3	3	4	3	2	4	4	3	26	B	Baik
47	R-47	4	4	4	4	3	3	4	3	29	A	Baik sekali
48	R-48	4	3	4	4	4	4	4	3	30	A	Baik sekali
Jumlah		154	185	191	179	144	191	180	150	1374		
Rata-rata		3,21	3,85	3,98	3,73	3	3,98	3,75	3,13			
Jumlah kriteria baik sekali											35	72,91%
Jumlah kriteria baik											13	27,08%
Jumlah kriteria cukup											0	0%
Jumlah kriteria kurang											0	0%
Jumlah kriteria kurang sekali											0	0%
Ketuntasan Klasikal											100%	

KISI-KISI SOAL EVALUASI

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 1 Parakan
 Mata Pelajaran : IPA
 Materi Pokok : Bioteknologi
 Kelas/ Semester : IX / 1

Jumlah Soal : 30
 Waktu : 30 menit
 Bentuk : Pilhan ganda

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	Nomor Soal dan Ranah Kognitif						
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	2.4. Mendiskripsikan peranan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian bioteknologi Bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern Bioteknologi pangan 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskripsikan pengertian bioteknologi Membedakan bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern Mendiskripsikan keuntungan pemanfaatan bioteknologi dalam produksi pangan Membuat <i>nata de pina</i> sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari Menjelaskan prinsip bioteknologi yang terdapat pada proses pembuatan <i>nata de pina</i> 	1						
				5 6 8, 10 13 14 15	9 11	4 12	2, 3 7			
				16 18 29	20 24 30		19 21 22			
				17 27 28	23,25 26					

Keterangan:
 C1: Ingatan

C2: Pemahaman

C3: penerapan

C4: Analisis

C5: Sintesis

C6: Evaluasi



Lampiran 24. Lembar Soal Evaluasi

SOAL EVALUASI

Mata Pelajaran	: IPA
Pokok Kajian	: Bioteknologi
Kelas/Semester	: IX/ 1 (satu)
Waktu	: 30 menit

Petunjuk:

Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada salah satu huruf A, B, C atau D pada lembar jawaban yang disediakan!

1. Pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah dalam menggunakan mikroorganisme atau sistem hayati untuk menghasilkan produk dan jasa guna memenuhi kebutuhan manusia disebut ...
 - a. Biokimia
 - b. Bioteknologi
 - c. Mikrobiologi
 - d. Fisiologi
2. Berikut yang merupakan ciri bioteknologi modern adalah ...
 - a. Pengerjaannya dilakukan dengan prinsip ilmiah dan berdasarkan kajian yang mendalam
 - b. Dilakukan hanya berdasarkan pengalaman yang diwariskan secara turun-temurun
 - c. Umumnya menggunakan mikroorganisme secara langsung dan dilakukan secara sederhana
 - d. Menggunakan teknik fermentasi
3. Perhatikan produk bioteknologi berikut
 - 1) Insulin
 - 2) Kapas transgenik
 - 3) Penisilin
 - 4) *Nata de coco*

5) *Yoghurt*

Produk bioteknologi di atas yang merupakan produk bioteknologi konvensional adalah nomor ...

- a. 1 dan 2
b. 2 dan 3
c. 1 dan 3
d. 4 dan 5
4. Berikut ini merupakan contoh produk bioteknologi modern adalah ...
a. Sayuran fermentasi
b. *Nata de coco*
c. Protein sel tunggal
d. *Yoghurt*
5. Tempe dibuat dari kacang kedelai dengan bantuan jamur ...
a. *Neurospora crassa*
b. *Rhizopus sp.*
c. *Saccharomyces cerevisiae*
d. *Aspergillus niger*
6. Produk bioteknologi berikut yang dihasilkan dari susu dengan bantuan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* adalah ...
a. Roti
b. *Yoghurt*
c. *nata de coco*
d. Tempe
7. Mikroorganisme di bawah ini yang berperan dalam proses pembuatan roti adalah ...
a. *Rhizopus sp.*
b. *Monilia sitophilla*
c. *Saccharomyces cerevisiae*
d. *Neurospora crassa*
8. Mikroorganisme di bawah ini yang berperan dalam proses pembuatan roti adalah ...
a. *Saccharomyces cerevisiae*
b. *Monilia sitophilla*
c. *Rhizopus sp.*
d. *Neurospora crassa*
9. Ragi ditambahkan pada adonan roti dengan tujuan ...
a. Memberi rasa alkohol pada roti
b. Menghasilkan karbon dioksida yang dapat mengembangkan roti
c. Mengawetkan roti agar tahan lama
d. Menghasilkan glukosa yang memberi rasa manis pada roti

16. *Nata de coco* adalah produk nata yang bahan bakunya dari air kelapa sedangkan nata yang bahan bakunya dari buah nanas disebut ...
- Nata de soya*
 - Nata de tomato*
 - Nata de banana skin*
 - Nata de pina*
17. Bakteri yang berperan dalam pembuatan *nata de pina* adalah ...
- Lactobacillus bulgaricus*
 - Streptococcus termophilus*
 - Acetobacter xylinum*
 - Acetobacter aceti*
18. Kandungan zat utama dalam nata adalah ...
- Protein
 - Mineral
 - Selulosa
 - Vitamin
19. Perhatikan bahan-bahan berikut
- 1) Urea
 - 2) Garam
 - 3) Asam sulfat
 - 4) Gula
 - 5) Natrium
- Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan *nata de pina* ditunjukkan oleh nomor ...
- 1 dan 4
 - 2 dan 3
 - 2 dan 5
 - 3 dan 5
20. Fungsi asam asetat dalam proses pembuatan nata adalah ...
- Sebagai sumber vitamin
 - Sebagai sumber nitrogen
 - Sebagai sumber carbon
 - Mengatur pH dan sumber energi
21. Tujuan melakukan pendiaman ekstrak nanas dan ekstrak kecambah selama dua hari pada proses pembuatan *nata de pina* adalah...
- Dengan proses pendiaman selama dua hari bertujuan untuk menyediakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan mikrobia
 - Dengan proses pendiaman selama dua hari bertujuan untuk menumbuhkan bakteri *Acetobacter xylinum*

- c. Dengan proses pendiaman selama dua hari bertujuan untuk menyediakan nutrisi bagi bakteri *Acetobacter xylinum*
- d. Dengan proses pendiaman selama dua hari laipsan pelikel nata yang terbentuk akan menjadi lebih tebal
22. Tujuan melakukan perebusan pada ekstrak nanas dan kecambah setelah dilakukan tahap prafermentasi adalah ...
- Untuk menyediakan nutrisi bagi bakteri *Acetobacter xylinum*
 - Untuk menyediakan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan mikrobia
 - Untuk membentuk lapisan nata
 - Untuk membunuh mikrobia yang tidak dikehendaki tumbuh pada ekstrak
23. Proses pembentukan pelikel nata oleh bakteri *Acetobacter xylinum* terjadi pada tahapan...
- Ekstraksi
 - Prafermentasi
 - inokulasi
 - inkubasi
24. Pada pembuatan *nata de pina* terdapat tahapan inokulasi yaitu ...
- Melakukan perebusan pada ekstrak nanas dan ekstrak kecambah
 - Melakukan pendiaman selama dua hari pada ekstrak nanas dan ekstrak kecambah
 - Menambahkan stater nata pada medium
 - Tahap memanen *nata de pina*
25. Tahap inokulasi dalam pembuatan *nata de pina* harus dilakukan secara aseptis, hal ini bertujuan untuk ...
- Mempertebal lapisan nata
 - Menyediakan kondisi yang sesuai bagi *Acetobacter xylinum*
 - Untuk memberikan nutrisi bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*
 - Agar tidak terkontaminasi oleh organisme atau bakteri lain

26. Pada perlakuan medium jika diberi starter nata maka akan terbentuk lapisan nata. Lapisan nata tersebut muncul karena ...
- Hasil metabolisme pengubahan gula menjadi benang-benang selulosa oleh *Acetobacter xylinum*
 - Hasil dari pengendapan ekstrak buah nanas dan kecambah
 - Penambahan ekstrak kecambah
 - Waktu proses pembuatan medium terdapat proses pendiaman selama dua hari
27. Bahan-bahan berikut ini yang berperan terhadap kualitas nata **kecuali** ...
- Gula
 - Urea
 - Ekstrak kecambah
 - Garam
28. Nutrisi yang digunakan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* sebagai sumber nitrogen adalah ...
- Urea
 - Gula
 - Ekstrak kecambah
 - Asam asetat
29. Kandungan yang terdapat dalam starter nata adalah
- Nutrisi tambahan
 - Sumber mineral
 - Populasi bakteri *Acetobacter xylinum*
 - Bahan utama nata
30. Fungsi ekstrak kecambah dalam pembuatan *nata de pina* adalah ...
- Sebagai penambah cita rasa nata dan sumber hormon pertumbuhan untuk mempertebal nata
 - Sumber vitamin, mineral dan hormon pertumbuhan untuk mempertebal nata
 - Sebagai pengatur pH medium fermentasi dan sumber mineral
 - Sebagai tambahan sumber karbon untuk mempertebal nata

Lampiran 25. Kunci Jawaban Soal Evaluasi

KUNCI JAWABAN SOAL EVALUASI

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. B | 11. D | 21. A |
| 2. A | 12. C | 22. D |
| 3. C | 13. A | 23. D |
| 4. D | 14. C | 24. C |
| 5. C | 15. B | 25. D |
| 6. B | 16. D | 26. A |
| 7. B | 17. C | 27. D |
| 8. C | 18. C | 28. A |
| 9. A | 19. A | 29. C |
| 10. B | 20. D | 30. B |

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor total}} \times 100$$



Nama : M. Fajar F.

No : 28

Kelas : IX-6

LEMBAR JAWAB

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D

16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D
21	A	B	C	D
22	A	B	C	D
23	A	B	C	D
24	A	B	C	D
25	A	B	C	D
26	A	B	C	D
27	A	B	C	D
28	A	B	C	D
29	A	B	C	D
30	A	B	C	D

$$\begin{array}{r} \text{N. 26} \cdot 100 = 86,67 \\ \hline 30 \end{array}$$

REKAPITULASI NILAI EVALUASI KELAS IX-5

NO.	KODE	NILAI	NO.	KODE	NILAI
1	R-01	73,33	25	R-25	76,67
2	R-02	80,00	26	R-26	70,00
3	R-03	76,67	27	R-27	83,33
4	R-04	90,00	28	R-28	83,33
5	R-05	80,00	29	R-29	73,33
6	R-06	80,00	30	R-30	76,67
7	R-07	76,67	31	R-31	70,00
8	R-08	86,67	32	R-32	83,33
9	R-09	76,67	33	R-33	76,67
10	R-10	80,00	34	R-34	83,33
11	R-11	76,67	35	R-35	70,00
12	R-12	73,33	36	R-36	80,00
13	R-13	83,33	37	R-37	80,00
14	R-14	80,00	38	R-38	86,67
15	R-15	70,00	39	R-39	76,67
16	R-16	76,67	40	R-40	76,67
17	R-17	80,00	41	R-41	70,00
18	R-18	76,67	42	R-42	70,00
19	R-19	73,33	43	R-43	70,00
20	R-20	80,00	44	R-44	80,00
21	R-21	70,00	45	R-45	83,33
22	R-22	83,33	46	R-46	70,00
23	R-23	80,00	47	R-47	70,00
24	R-24	80,00	48	R-48	80,00

REKAPITULASI NILAI EVALUASI KELAS IX-6

NO.	KODE	NILAI	NO.	KODE	NILAI
1	R-01	80,00	25	R-25	90,00
2	R-02	76,67	26	R-26	80,00
3	R-03	76,67	27	R-27	83,33
4	R-04	93,33	28	R-28	86,67
5	R-05	70,00	29	R-29	73,33
6	R-06	80,00	30	R-30	70,00
7	R-07	86,67	31	R-31	70,00
8	R-08	73,33	32	R-32	73,33
9	R-09	83,33	33	R-33	73,33
10	R-10	73,33	34	R-34	83,33
11	R-11	80,00	35	R-35	83,33
12	R-12	76,67	36	R-36	80,00
13	R-13	76,67	37	R-37	83,33
14	R-14	76,67	38	R-38	86,67
15	R-15	76,67	39	R-39	73,33
16	R-16	70,00	40	R-40	80,00
17	R-17	76,67	41	R-41	70,00
18	R-18	76,67	42	R-42	80,00
19	R-19	80,00	43	R-43	80,00
20	R-20	73,33	44	R-44	70,00
21	R-21	70,00	45	R-45	80,00
22	R-22	70,00	46	R-46	76,67
23	R-23	76,67	47	R-47	73,33
24	R-24	80,00	48	R-48	80,00

LEMBAR DISKUSI SISWA
(LDS)

96

Pertemuan : 3
 Materi Pokok : Bioteknologi
 Kelas : IX-6
 Kelompok : F
 Anggota : 1. Panyi Kumala S
 2. Gradika A P B S
 3. Intan Widyaningsih
 4. Ida Novindasari
 5. Fairus Afro
 6. Vivin S Y S

Petunjuk kegiatan :

Kalian telah menyelesaikan langkah kerja pada Lembar Kerja Siswa (LKS), ada 2 macam perlakuan yang telah kalian siapkan untuk membantu kalian memahami langkah-langkah kerja pada LKS yaitu perlakuan A dan perlakuan B, diskusikanlah beberapa pertanyaan di bawah ini dengan teman sekelompokmu!

Pertanyaan :

1. Pada akhir pengamatan, bagaimanakah kenampakan yang terjadi pada masing-masing medium? Sebutkan hasil pengamatan pada perlakuan A. dan perlakuan B!

Perlakuan A	Perlakuan B
* Terdapat lapisan putih (Bau asam) timbul	* Tidak ada lapisan putih
* Bau seperti susu basi	* Tidak timbul bau apapun
* Teksturnya kental	* Tetap cair
* Terdapat lendir	* Tidak ada lendir

2. Adakah perbedaan yang jelas pada perlakuan A dan Perlakuan B? jelaskan!

Jawab:
 Ada, pada perlakuan A terdapat lapisan putih (lapisan rata) sedang pada perlakuan B tidak ada.

150

3. Pada perlakuan B tanpa pemberian starter nata, apakah terdapat lapisan putih?

Jelaskan!

Jawab:

Tidak, karena tidak ada bakteri yang membantu terbentuknya lapisan nata

4. Apa yang disebut dengan starter nata?

Jawab:

Pembiasan murni yang dibantu oleh Aceto Bakterxilinum

5. Buat kesimpulan dari hasil! percobaan yang telah kalian lakukan!

Jawab:

Pada perlakuan A yang diberi starter nata akan terbentuk lapisan nata, sedangkan pada perlakuan B yang tidak diberi starter nata tidak akan terbentuk lapisan nata.

6. Presentasikan hasil pengamatan kalian di depan kelas!

29.10 : 10.09.16
25

REKAPITULASI NILAI LDS KELAS IX-5

No.	Kode	Nilai	No.	Kode	Nilai
1	R-01	88	25	R-25	100
2	R-02	92	26	R-26	88
3	R-03	92	27	R-27	76
4	R-04	100	28	R-28	88
5	R-05	88	29	R-29	100
6	R-06	88	30	R-30	100
7	R-07	88	31	R-31	92
8	R-08	88	32	R-32	100
9	R-09	88	33	R-33	88
10	R-10	100	34	R-34	100
11	R-11	88	35	R-35	92
12	R-12	88	36	R-36	88
13	R-13	76	37	R-37	100
14	R-14	100	38	R-38	88
15	R-15	92	39	R-39	76
16	R-16	88	40	R-40	88
17	R-17	100	41	R-41	76
18	R-18	100	42	R-42	100
19	R-19	92	43	R-43	76
20	R-20	100	44	R-44	100
21	R-21	100	45	R-45	88
22	R-22	100	46	R-46	76
23	R-23	88	47	R-47	100
24	R-24	100	48	R-48	88

REKAPITULASI NILAI LDS KELAS IX-6

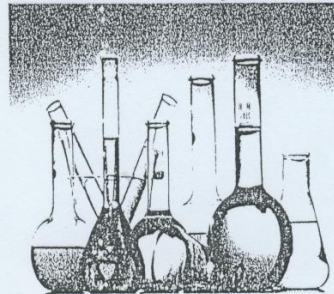
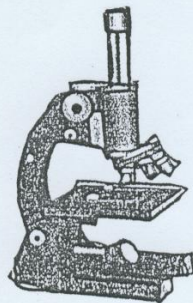
No.	Kode	Nilai	No.	Kode	Nilai
1	R-01	92	25	R-25	100
2	R-02	96	26	R-26	84
3	R-03	84	27	R-27	100
4	R-04	96	28	R-28	92
5	R-05	76	29	R-29	76
6	R-06	96	30	R-30	100
7	R-07	100	31	R-31	76
8	R-08	76	32	R-32	96
9	R-09	100	33	R-33	84
10	R-10	96	34	R-34	92
11	R-11	92	35	R-35	96
12	R-12	92	36	R-36	100
13	R-13	96	37	R-37	100
14	R-14	84	38	R-38	100
15	R-15	92	39	R-39	84
16	R-16	96	40	R-40	100
17	R-17	76	41	R-41	84
18	R-18	84	42	R-42	100
19	R-19	96	43	R-43	96
20	R-20	96	44	R-44	84
21	R-21	100	45	R-45	84
22	R-22	84	46	R-46	84
23	R-23	100	47	R-47	76
24	R-24	96	48	R-48	84

Lampiran 28

82, 85

153

LKS 1 (LEMBAR KERJA SISWA 1)



Nama Kelompok:

- | | |
|--------------------------|-----|
| 1. Arof Khafinudin | B5. |
| 2. Christina Rera H | B4. |
| 3. Honsam Tri W | B1. |
| 4. Muhammad Hamam Afandi | B6. |
| 5. Nur Khasanah | B3. |
| 6. Ramil Majdy | B2. |

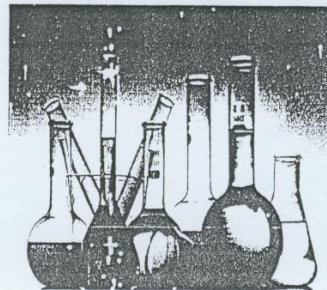
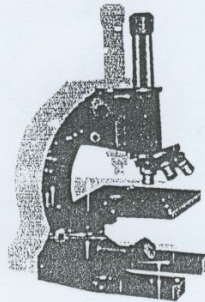
LEMBAR JAWAB UKS 1

1. a. Siswa mampu membuat produk bioteknologi sederhana (nata de pina) yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Siswa mengetahui langkah kerja dalam membuat nata de pina sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional.
2. Untuk membantu perkembangbiakan bakteri dan men-
3. - Agar bahan-bahan yang dicampurkan kedalam tabung elemenyer dapat mudah larut.
4. Gula berfungsi untuk kegiatan metabolisme sel bakteri.
- Asam asetat berfungsi untuk menjaga Ph.
- Asam cuka berfungsi untuk menjaga Ph.
- Urea berfungsi untuk sumber nitrogen.
5. Perlakuan A menggunakan stater nata sedangkan perlakuan B tidak menggunakan stater nata. sehingga hasilnya akan berbeda.
6. Stater nata adalah ekstrak pembentukan nata.
- Fungsi stater nata adalah agar dapat menghentuk nata.
7. Perlakuan A akan terbentuk lapisan nata.
- B. tidak akan terbentuk nata.

$$\frac{29}{38} \times 100 = 76,32$$

95

LKS 2 (LEMBAR KERJA SISWA 2)



Nama Kelompok: C

1. Chotipah (14) C₃
2. Hanan H.B (17) C₆
3. Sri Devi O (37) C₅
4. Tiyyara Putri (42) C₄
5. Rachma K (47) C₂
6. Vitri Ariani (44) C₁

LEMBAR JAWAB LKS 2

1.

No.	Hasil pengamatan	Perlakuan	
		A	B
1.	Ada tidaknya lapisan putih	ada 1 cm	tidak
2.	Ada tidaknya lendir	ada	tidak
3.	Perubahan tekstur	kental	tidak
4.	Perubahan warna	ada lapisan putih	putih keruh
5.	Perubahan aroma	Asam menyengat	tidak ada perubahan

2. Karena perlakuan A diberi stater nata sedangkan perlakuan B tidak diberi stater nata, sehingga perlakuan A menjadi kental dan perlakuan B tetap seperti semula.

3. Bakteri *Acetobacter xylinum* berperan sebagai pembentuk lapisan nata.

4. Jika perlakuan yang diberi stater nata dan didiamkan dalam waktu yang lama akan membentuk lapisan nata yang kental. Dan jika perlakuan yang tidak diberi stater nata walaupun sama-sama didiamkan dalam waktu yang lama tidak akan menjadi nata dan tetap seperti semula.
Dan jika perlakuan yang diberi stater nata akan mengalami perubahan tekstur, warna dan aroma sedangkan perlakuan yang tidak diberi stater nata tidak terjadi perubahan apapun.

19.100 : 95
20

REKAPITULASI NILAI LKS KELAS IX-5

No.	Kode	Nilai LKS I	Nilai LKS II	Rata-rata
1	R-01	97,14	85	91,07
2	R-02	100,00	95	97,50
3	R-03	100,00	95	97,50
4	R-04	82,85	100	91,43
5	R-05	97,14	85	91,07
6	R-06	82,85	90	86,43
7	R-07	97,14	85	91,07
8	R-08	82,85	90	86,43
9	R-09	100,00	85	92,50
10	R-10	77,14	100	88,57
11	R-11	100,00	85	92,50
12	R-12	82,85	90	86,43
13	R-13	88,57	85	86,79
14	R-14	88,57	95	91,79
15	R-15	100,00	95	97,50
16	R-16	97,14	85	91,07
17	R-17	88,57	95	91,79
18	R-18	82,85	100	91,43
19	R-19	100,00	95	97,50
20	R-20	82,85	100	91,43
21	R-21	77,14	100	88,57
22	R-22	77,14	100	88,57
23	R-23	100,00	85	92,50
24	R-24	82,85	100	91,43
25	R-25	77,14	100	88,57
26	R-26	97,14	85	91,07
27	R-27	88,57	85	86,79
28	R-28	82,85	90	86,43
29	R-29	77,14	100	88,57
30	R-30	82,85	100	91,43
31	R-31	100,00	95	97,50
32	R-32	77,14	100	88,57

33	R-33	97,14	85	91,07
34	R-34	82,85	100	91,43
35	R-35	100,00	95	97,50
36	R-36	82,85	90	86,43
37	R-37	88,57	95	91,79
38	R-38	100,00	85	92,50
39	R-39	88,57	85	86,79
40	R-40	100,00	85	92,50
41	R-41	88,57	85	86,79
42	R-42	88,57	95	91,79
43	R-43	88,57	85	86,79
44	R-44	88,57	95	91,79
45	R-45	82,85	90	86,43
46	R-46	88,57	85	86,79
47	R-47	88,57	95	91,79
48	R-48	100,00	85	92,50



REKAPITULASI NILAI LKS KELAS IX-6

No.	Kode	Nilai LKS 1	Nilai LKS 2	Rata-rata
1	R-01	97,14	80	88,57
2	R-02	97,14	100	98,57
3	R-03	97,14	100	98,57
4	R-04	97,14	100	98,57
5	R-05	82,85	100	91,43
6	R-06	97,14	100	98,57
7	R-07	85,71	100	92,86
8	R-08	82,85	100	91,43
9	R-09	85,71	100	92,86
10	R-10	97,14	100	98,57
11	R-11	97,14	80	88,57
12	R-12	97,14	80	88,57
13	R-13	88,57	95	91,79
14	R-14	94,28	95	94,64
15	R-15	97,14	80	88,57
16	R-16	88,57	95	91,79
17	R-17	82,85	100	91,43
18	R-18	94,28	95	94,64
19	R-19	97,14	100	98,57
20	R-20	88,57	95	91,79
21	R-21	85,71	100	92,86
22	R-22	97,14	100	98,57
23	R-23	85,71	100	92,86
24	R-24	88,57	95	91,79
25	R-25	82,85	100	91,43
26	R-26	97,14	100	98,57
27	R-27	82,85	100	91,43
28	R-28	97,14	80	88,57
29	R-29	82,85	100	91,43
30	R-30	82,85	100	91,43
31	R-31	82,85	100	91,43
32	R-32	88,57	95	91,79

33	R-33	94,28	95	94,64
34	R-34	97,14	80	88,57
35	R-35	97,14	100	98,57
36	R-36	85,71	100	92,86
37	R-37	85,71	100	92,86
38	R-38	82,85	100	91,43
39	R-39	94,28	95	94,64
40	R-40	82,85	100	91,43
41	R-41	97,14	100	98,57
42	R-42	82,85	100	91,43
43	R-43	88,57	95	91,79
44	R-44	97,14	100	98,57
45	R-45	97,14	100	98,57
46	R-46	94,28	95	94,64
47	R-47	82,85	100	91,43
48	R-48	94,28	95	94,64



Lampiran 31. Format Laporan praktikum dan Rubrik Penilaian Laporan

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

Nama Anggota Kelompok :

1.
2.
3.

I. Judul

Berisi judul yang telah dilakukan dalam praktikum.

II. Tanggal pelaksanaan praktikum

Berisi tanggal waktu pelaksanaan praktikum.

III. Tujuan Praktikum

Berisi tujuan dari praktikum yang dilakukan.

IV. Dasar Teori

Berisi uraian singkat tentang materi yang berhubungan dengan praktikum yang dilakukan.

V. Alat dan bahan

Berisi nama alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum.

VI. Langkah Kerja

Berisi langkah-langkah kerja dalam melakukan praktikum.

VII. Hasil

Berisi data hasil dari praktikum yang dilakukan.

VIII. Pembahasan

Berisi tentang pembahasan dari perlakuan hasil praktikum.

IX. Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari praktikum.

X. Daftar Pustaka

Berisi acuan yang digunakan dalam menunjang pembuatan laporan

RUBRIK PENILAIAN LAPORAN PRAKTIKUM

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Sistematika laporan (skor maksimal 5)	
	a. Sistematika laporan lengkap dan runtun, terdapat tanggal dan nama anggota kelompok	5
	b. Sistematika laporan lengkap dan runtun, tidak terdapat tanggal, terdapat nama anggota kelompok	4
	c. Sistematika laporan lengkap, tidak runtun, terdapat tanggal, dan nama anggota kelompok	3
	d. Sistematika laporan tidak lengkap, terdapat tanggal, dan nama anggota kelompok	2
	e. Sistematika laporan tidak lengkap dan tidak runtun, terdapat tanggal, dan nama anggota kelompok	1
2	Tujuan (skor maksimal 2)	
	a. Tujuan ditulis lengkap dan sesuai dengan tujuan praktikum	2
	b. Tujuan ditulis tidak lengkap dan tidak sesuai dengan tujuan praktikum	1
3	Alat dan bahan (skor maksimal 2)	
	a. Alat dan bahan ditulis lengkap dan sesuai dengan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum	2
	b. Alat dan bahan tidak lengkap	1
4	Langkah kerja (skor 3)	
	a. Langkah kerja ditulis secara runtun sesuai dengan petunjuk dan mudah dipahami	3
	b. Langkah kerja ditulis tetapi tidak runtun	2
	c. Langkah kerja tidak ditulis	1
5	Hasil kegiatan praktikum (skor maksimal 3)	
	a. Hasil praktikum ditulis secara runtun dalam bentuk tabel, mudah dipahami dan sesuai dengan pengamatan dari hasil praktikum	3
	b. Hasil praktikum ditulis sesuai pengamatan hasil praktikum tetapi kurang runtun	2
	c. Hasil pengamatan praktikum tidak ditulis	1
6	Pembahasan (skor maksimal 4)	
	a. Pembahasan ditulis secara runtun, mudah dipahami, sesuai dengan tujuan dan hasil kegiatan praktikum	4
	b. Pembahasan ditulis secara runtun, kurang sesuai dengan tujuan dan hasil pengamatan praktikum	3
	c. Pembahasan ditulis tidak sesuai dengan tujuan dan hasil pengamatan praktikum	2
	d. Pembahasan tidak ditulis	1

No.	Aspek yang dinilai	skor
7	Kesimpulan (skor maksimal 3)	
	a. Kesimpulan ditulis sesuai dengan tujuan praktikum	3
	b. Kesimpulan ditulis tidak sesuai dengan tujuan praktikum	2
	c. Kesimpulan tidak ditulis	1
8	Daftar pustaka (skor maksimal 2)	
	a. Laporan diacu lebih dari satu pustaka	2
	b. Laporan hanya diacu dari satu pustaka	1

PENILAIAN LAPORAN PRAKTIKUM

Nama Kelompok :

Kelas :

Tanggal :

Petunjuk :

Lingkarilah poin skor pada tabel di bawah ini untuk tiap-tiap aspek!

No.	Aspek yang dinilai	Skor					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	Sistematika laporan						
2	tujuan						
3	Alat dan bahan						
4	Langkah kerja						
5	Hasil pengamatan						
6	Pembahasan						
7	Kesimpulan						
8	Daftar pustaka						
Jumlah skor total							

Rumus Nilai Laporan Praktikum:

Skor total: 24

Nilai Laporan: $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$

LAPORAN PRAKTIKUM

NATA DE PINA



Oleh :

1. Arey Kha finudin
2. Christina Reza H
3. Hensam Tri W
4. Muhammad Hamam Afandi
5. Nur khoranah
6. Zamil Mgdy

SMP NEGERI 1 PARAKAN

2010

i. Judul

Praktikum membuat "Nata De Pina".

ii. Tanggal

iii. Tujuan

1. Siswa mampu membuat produk bioteknologi sederhana (nata de pina) yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Siswa mengetahui langkah kerja dalam membuat nata de pina sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional.

iv. Dasar Teori

Nata merupakan selulosa yg dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum*, berkalori rendah, kadar serat 2,5%, dan memiliki kadar air 98%. Serat yang ada dalam nata tersebut sangat penting dalam proses fisiologis, bahkan dpt membantu para penderita diabetes dan memperlancar pencernaan makanan atau dalam saluran pencernaan. Oleh karena itu, dapat dipakai sebagai sumber makanan.

Bahan baku yang sudah umum digunakan sebagai media untuk membuat nata adalah air kelapa, yang produhnya dikenal dengan nama nata de coco. Nata juga dpt dibuat dengan bahan-bahan media lainnya yang cukup mengandung senyawa organik. Senyawa organik yang terkandung dalam bahan tersebut dapat dimanfaatkan oleh *Acetobacter xylinum* untuk membentuk nata. Bahan-bahan yang digunakan sebagai media tersebut antara lain adalah kedelai (nata de soya), tomat (nata de tomato), dan nanas (nata de pina). Pada prinsipnya medium nata adalah cairan yang mengandung senyawa organik, air leti dan senyawa organik lainnya. Oleh karena itu, limbah buah-buahan, termasuk limbah nanas juga bisa digunakan sebagai medium nata de pina. Selain budhnya, limbah nanas juga dapat dipakai sebagai bahan baku nata de pina.

Aktivitas pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* di dalam medium perlu tersedia bahan-bahan yang berasal dari bahan organik dan anorganik seperti nitrogen, karbon dan mineral. Sumber karbon biasanya didapat dari peracm bahan gula yang digunakan untuk kegiatan metabolisme sel bakteri dan sisanya digunakan untuk membentuk lapisan nata. dipermedium media. Sumber nitrogen digunakan urea sedangkan sumber mineral adalah ekstrak toage.

Bahan-bahan tersebut berperan dalam meningkatkan ketebalan ketefalon dan ketahanan nata yang berpengaruh terhadap kualitas nata.

"Mengamati Nata de Pina"

Medium untuk pertumbuhan mikrobia yang diberi perlakuan yang berbeda akan terjadi perubahan yang berbeda pula. Berbagai perubahan yang terjadi merupakan indikasi hidupnya mikrobia pada medium tersebut. Mikrobia merupakan makhluk hidup yang berukuran mikro atau sangat kecil, meskipun tidak dapat diketahui dengan adanya perubahan pada tekstur, rasa, dan aroma. Perubahan itu, misalnya aroma yang menyengat, adanya bercak dengan berbagai warna pada setiap permukaan medium seperti putih, hitam, orange, abu-abu dll.

Medium yang cocok akan terbentuk lapisan nata sebagai hasil dari aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* dalam sari buah yang mengandung glukosa yang diubah menjadi asam asetat dan benang-benang selulosa. Lama kelamaan akan terbentuk suatu massa yang kokoh dan mencapai ketebalan beberapa sentimeter menjadi anyaman yang disebut nata.

V. Alat dan bahan

- Alat

- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1. Lampu spiritus | 6. Gelas ukur ukuran 500 ml dan 20 ml |
| 2. Toples | 7. Kain kasa penutup / koran steril |
| 3. Saringan / kain saring | 8. Neraca |
| 4. Gelas kimia | 9. Karet gelang |
| 5. Semprotan alkohol | 10. Pengaduk |

- Bahan

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1. Ekstrak buah nenas | 60 ml |
| 2. Ekstrak kerambah | 160 ml |
| 3. Starter nata | 40 ml |
| 4. Alkohol 70% | sebutupnyo |
| 5. Urea | 3,2 gr |
| 6. Gula | 40 gr |
| 7. Asam asetat | 16 ml |

IV. Langkah kerja

1. Mengsterilkan alat-alat yang akan digunakan dengan cara menyemprotkan dengan alkohol 70%.
2. Mengambil 320 ml ekstrak buah nenas dan 80 ml ekstrak kerambah yang telah dididihkan selama 2 hari.
3. Mengaring ekstrak buah nenas dan ekstrak kerambah.
4. Merebus ekstrak buah nenas dan ekstrak kerambah sampai mendidih.

5. Menunggu 5-10 menit, kemudian 20 gr gula dimasukkan diaduk dan diangkat.
6. Mematukkan 8 ml asam cuka dan 1,6 gr urea kemudian diaduk.
7. Menuangkan ekstrak ke dalam toples yang telah steril
8. Menutup toples dengan kain kasa atau koran steril dan ikat dengan karet.
9. Mendiamkan / mengfermentasikan selama 1 x 24 jam.
10. Melakukan inokulasi larutan asam bergula tersebut dengan menuangkan 10 ml starter nata ke dalam toples kemudian ditutup kembali. Denukungan starter nata dilakukan secara aseptik dengan cara membuka sedikit penutup toples kemudian starter dituang dan disekitarnya diberi lampu Bunsen kemudian lungeung ditutup kembali.
11. Melakukan inkubasi selama 7-10 hari.

Perlakuan B:

1. Mengeterikan alat-alat yang akan digunakan dengan cara menyemprot dengan alkohol 70%
2. Mengambil 320 ml ekstrak buah nanas dan 80 ml ekstrak kacang yang telah didiamkan selama 2 hari.
3. Menyaring ekstrak buah nanas dan ekstrak kacang.
4. Merebus ekstrak buah nanas dan ekstrak kacang sampai mendidih kemudian diangkat.
5. Menunggu 5-10 menit, kemudian 20 gr gula dimasukkan diaduk dan diangkat.
6. Mematukkan 8 ml asam cuka dan 1,6 gr urea kemudian aduk.
7. Menuangkan ekstrak ke dalam toples yang telah disterilkan dengan cara disemprot dengan alkohol 70%.
8. Menutup toples dengan kain kasa atau koran steril dan dilikat dgn karet.
9. Melakukan inkubasi selama 7-10 hari.

VII. Hasil

No	Hasil Pengamatan	Perlakuan A	Perlakuan B
1	Ada tidaknya lapisan putih	ada 1 cm	tidak
2	Ada tidaknya lendir	ada	tidak
3	Perubahan tekstur	kental	tidak
4	Perubahan warna	ada lapisan putih	putih keruh
5	Perubahan aroma	Asam mengikat	tidak ada perubahan

Pembahasan

Nata de pina merupakan nata yang dibuat dari bahan baku buah nanas. Nata terbentuk karena aktivitas *Acetobacter xylinum* yang terdandung di dalam stater nata. Pada praktikum ini kami melakukan dua perlakuan yaitu perlakuan A dan perlakuan B. Pada perlakuan A diberi stater nata sedangkan pada perlakuan B tidak diberi stater nata. Medium untuk pertumbuhan mikroba yang diberi perlakuan yang berbeda akan terjadi perubahan yang berbeda pula.

Dari tabel hasil praktikum tampak menunjukkan hasil yang sangat berbeda pada perlakuan A dan perlakuan B. Pada perlakuan A terdapat lapisan putih (nata) dipermukaan medium sedangkan pada perlakuan B tidak terdapat lapisan putih. Hal ini karena pada perlakuan A diberi stater nata. Di dalam stater nata terdapat koloni bakteri *Acetobacter xylinum*, selain itu juga pada perlakuan A di bagian bawah terdapat lendir, teksturnya tenyal. Sedangkan pada perlakuan B tidak terdapat lendir dan tidak bertekstur manih seperti semula.

Kesimpulan

1. Membuat nata de pina sangat mudah.
2. Perlakuan yang diberi stater nata akan terbentuk lapisan nata.
3. Staternata sangat penting untuk membuat nata.

REKAPITULASI NILAI LAPORAN KELAS IX-5

No.	Kode	Skor Aspek yang Dinilai								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	R-01	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
2	R-02	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
3	R-03	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
4	R-04	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
5	R-05	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
6	R-06	5	2	2	3	3	3	3	0	20	83,33
7	R-07	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
8	R-08	5	2	2	3	3	3	3	0	20	83,33
9	R-09	5	2	2	3	3	3	3	0	22	91,67
10	R-10	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
11	R-11	5	2	2	3	3	3	3	0	22	91,67
12	R-12	5	2	2	3	3	3	3	0	20	83,33
13	R-13	5	2	2	3	3	3	3	1	22	91,67
14	R-14	5	2	2	3	3	4	2	1	23	95,83
15	R-15	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
16	R-16	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
17	R-17	5	2	2	3	3	4	2	1	23	95,83
18	R-18	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
19	R-19	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
20	R-20	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
21	R-21	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
22	R-22	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
23	R-23	5	2	2	3	3	3	3	0	22	91,67
24	R-24	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
25	R-25	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
26	R-26	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
27	R-27	5	2	2	3	3	3	3	1	22	91,67
28	R-28	5	2	2	3	3	3	3	0	20	83,33
29	R-29	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
30	R-30	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
31	R-31	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
32	R-32	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50

33	R-33	5	2	2	3	3	4	2	0	21	87,50
34	R-34	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
35	R-35	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
36	R-36	5	2	2	3	3	3	3	0	20	83,33
37	R-37	5	2	2	3	3	4	2	1	23	95,83
38	R-38	5	2	2	3	3	3	3	0	22	91,67
39	R-39	5	2	2	3	3	3	3	1	22	91,67
40	R-40	5	2	2	3	3	3	3	0	22	91,67
41	R-41	5	2	2	3	3	3	3	1	22	91,67
42	R-42	5	2	2	3	3	4	2	1	23	95,83
43	R-43	5	2	2	3	3	3	3	1	22	91,67
44	R-44	5	2	2	3	3	4	2	1	23	95,83
45	R-45	5	2	2	3	3	3	3	0	20	83,33
46	R-46	5	2	2	3	3	3	3	1	22	91,67
47	R-47	5	2	2	3	3	4	2	1	23	95,83
48	R-48	5	2	2	3	3	3	3	0	22	91,67
Jumlah		240	96	96	144	144	168	120	21	1026	4275
Rata-rata							89,06				



REKAPITULASI NILAI LAPORAN KELAS IX-6

No.	Kode	Skor Aspek yang Dinilai								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	R-01	5	2	2	3	3	4	3	1	23	95,83
2	R-02	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
3	R-03	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
4	R-04	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
5	R-05	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
6	R-06	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
7	R-07	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
8	R-08	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
9	R-09	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
10	R-10	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
11	R-11	5	2	2	3	3	4	3	1	23	95,83
12	R-12	5	2	2	3	3	4	3	1	23	95,83
13	R-13	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
14	R-14	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
15	R-15	5	2	2	3	3	4	3	1	23	95,83
16	R-16	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
17	R-17	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
18	R-18	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
19	R-19	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
20	R-20	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
21	R-21	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
22	R-22	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
23	R-23	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
24	R-24	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
25	R-25	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
26	R-26	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
27	R-27	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
28	R-28	5	2	2	3	3	4	3	1	23	95,83
29	R-29	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
30	R-30	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
31	R-31	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
32	R-32	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33

33	R-33	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
34	R-34	5	2	2	3	3	4	3	1	23	95,83
35	R-35	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
36	R-36	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
37	R-37	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
38	R-38	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
39	R-39	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
40	R-40	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
41	R-41	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
42	R-42	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
43	R-43	5	2	2	3	3	3	2	0	20	83,33
44	R-44	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
45	R-45	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
46	R-46	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
47	R-47	5	2	2	3	3	4	3	0	22	91,67
48	R-48	5	2	2	3	3	3	3	0	21	87,50
Jumlah		240	96	96	144	144	156	138	6	1020	4250
Rata-rata		88,54									



REKAPITULASI NILAI AKHIR KELAS IX-5

No.	Kode	NILAI				NILAI AKHIR	Ketuntasan
		Evaluasi	LKS	LDS	Laporan		
1	R-01	73,33	91,07	88	87,50	82,65	Tuntas
2	R-02	80,00	97,50	92	91,67	88,23	Tuntas
3	R-03	76,67	97,50	92	91,67	86,90	Tuntas
4	R-04	90,00	91,43	92	83,33	89,35	Tuntas
5	R-05	80,00	91,07	88	87,50	85,31	Tuntas
6	R-06	80,00	86,43	88	83,33	83,55	Tuntas
7	R-07	76,67	91,07	88	87,50	83,98	Tuntas
8	R-08	86,67	86,43	88	83,33	86,22	Tuntas
9	R-09	76,67	92,50	88	91,67	85,10	Tuntas
10	R-10	80,00	88,57	92	87,50	85,61	Tuntas
11	R-11	76,67	92,50	88	91,67	85,10	Tuntas
12	R-12	73,33	86,43	88	83,33	80,88	Tuntas
13	R-13	83,33	86,79	76	91,67	84,22	Tuntas
14	R-14	80,00	91,79	88	95,83	87,12	Tuntas
15	R-15	70,00	97,50	92	91,67	84,23	Tuntas
16	R-16	76,67	91,07	88	87,50	83,98	Tuntas
17	R-17	80,00	91,79	88	95,83	87,12	Tuntas
18	R-18	76,67	91,43	92	83,33	84,02	Tuntas
19	R-19	73,33	97,50	92	91,67	85,57	Tuntas
20	R-20	80,00	91,43	92	83,33	85,35	Tuntas
21	R-21	70,00	88,57	100	87,50	83,21	Tuntas
22	R-22	83,33	88,57	100	87,50	88,55	Tuntas
23	R-23	80,00	92,50	88	91,67	86,43	Tuntas
24	R-24	80,00	91,43	92	83,33	85,35	Tuntas
25	R-25	76,67	88,57	100	87,50	85,88	Tuntas
26	R-26	70,00	91,07	88	87,50	81,31	Tuntas
27	R-27	83,33	86,79	76	91,67	84,22	Tuntas
28	R-28	83,33	86,43	88	83,33	84,88	Tuntas
29	R-29	73,33	88,57	100	87,50	84,55	Tuntas
30	R-30	76,67	91,43	92	83,33	84,02	Tuntas
31	R-31	70,00	97,50	92	91,67	84,23	Tuntas
32	R-32	83,33	88,57	100	87,50	88,55	Tuntas

33	R-33	76,67	91,07	88	87,50	83,98	Tuntas	
34	R-34	83,33	91,43	92	83,33	86,68	Tuntas	
35	R-35	70,00	97,50	92	91,67	84,23	Tuntas	
36	R-36	80,00	86,43	88	83,33	83,55	Tuntas	
37	R-37	80,00	91,79	88	95,83	87,12	Tuntas	
38	R-38	86,67	92,50	88	91,67	89,10	Tuntas	
39	R-39	76,67	86,79	76	91,67	81,56	Tuntas	
40	R-40	76,67	92,50	88	91,67	85,10	Tuntas	
41	R-41	70,00	86,79	76	91,67	78,89	Tuntas	
42	R-42	70,00	91,79	88	95,83	83,12	Tuntas	
43	R-43	70,00	86,79	76	91,67	78,89	Tuntas	
44	R-44	80,00	91,79	88	95,83	87,12	Tuntas	
45	R-45	83,33	86,43	88	83,33	84,88	Tuntas	
46	R-46	70,00	86,79	76	91,67	78,89	Tuntas	
47	R-47	70,00	91,79	88	95,83	83,12	Tuntas	
48	R-48	80,00	92,50	88	91,67	86,43	Tuntas	
Rentang skor								
91-100							0	0%
81-90							44	91,67%
71-80							4	8,33%
61-70							0	0%
51-60							0	0%
41-50							0	0%
Nilai tertinggi							89,35	
nilai terendah							78,89	
rata-rata							84,75	
tuntas klasikal							100%	

REKAPITULASI NILAI AKHIR KELAS IX-6

No.	Kode	NILAI				Nilai	Ketuntasan
		Evaluasi	LKS	LDS	Laporan	Akhir	
1	R-01	80,00	88,57	92	95,83	87,28	Tuntas
2	R-02	76,67	98,57	96	87,50	87,08	Tuntas
3	R-03	76,67	98,57	84	87,50	84,68	Tuntas
4	R-04	93,33	98,57	96	87,50	93,75	Tuntas
5	R-05	70,00	91,43	76	91,67	79,82	Tuntas
6	R-06	80,00	98,57	96	87,50	88,41	Tuntas
7	R-07	86,67	92,86	100	87,50	90,74	Tuntas
8	R-08	73,33	91,43	76	91,67	81,15	Tuntas
9	R-09	83,33	92,86	100	87,50	89,40	Tuntas
10	R-10	73,33	98,57	96	87,50	85,75	Tuntas
11	R-11	80,00	88,57	92	95,83	87,28	Tuntas
12	R-12	76,67	88,57	92	95,83	85,95	Tuntas
13	R-13	76,67	91,79	96	83,33	84,89	Tuntas
14	R-14	76,67	94,64	84	87,50	83,90	Tuntas
15	R-15	76,67	88,57	92	95,83	85,95	Tuntas
16	R-16	70,00	91,79	96	83,33	82,22	Tuntas
17	R-17	76,67	91,43	76	91,67	82,49	Tuntas
18	R-18	76,67	94,64	84	87,50	83,90	Tuntas
19	R-19	80,00	98,57	96	87,50	88,41	Tuntas
20	R-20	73,33	91,79	96	83,33	83,56	Tuntas
21	R-21	70,00	92,86	100	87,50	84,07	Tuntas
22	R-22	70,00	98,57	84	87,50	82,01	Tuntas
23	R-23	76,67	92,86	100	87,50	86,74	Tuntas
24	R-24	80,00	91,79	96	83,33	86,22	Tuntas
25	R-25	90,00	91,43	100	87,50	91,79	Tuntas
26	R-26	80,00	98,57	84	87,50	86,01	Tuntas
27	R-27	83,33	91,43	100	87,50	89,12	Tuntas
28	R-28	86,67	88,57	92	95,83	89,95	Tuntas
29	R-29	73,33	91,43	76	91,67	81,15	Tuntas
30	R-30	70,00	91,43	100	87,50	83,79	Tuntas
31	R-31	70,00	91,43	76	91,67	79,82	Tuntas

32	R-32	73,33	91,79	96	83,33	83,56	Tuntas	
33	R-33	73,33	94,64	84	87,50	82,56	Tuntas	
34	R-34	83,33	88,57	92	95,83	88,61	Tuntas	
35	R-35	83,33	98,57	96	87,50	89,75	Tuntas	
36	R-36	80,00	92,86	100	87,50	88,07	Tuntas	
37	R-37	83,33	92,86	100	87,50	89,40	Tuntas	
38	R-38	86,67	91,43	100	87,50	90,45	Tuntas	
39	R-39	73,33	94,64	84	87,50	82,56	Tuntas	
40	R-40	80,00	91,43	100	87,50	87,79	Tuntas	
41	R-41	70,00	98,57	84	87,50	82,01	Tuntas	
42	R-42	80,00	91,43	100	87,50	87,79	Tuntas	
43	R-43	80,00	91,79	96	83,33	86,22	Tuntas	
44	R-44	70,00	98,57	84	87,50	82,01	Tuntas	
45	R-45	80,00	98,57	84	87,50	86,01	Tuntas	
46	R-46	76,67	94,64	84	87,50	83,90	Tuntas	
47	R-47	73,33	91,43	76	91,67	81,15	Tuntas	
48	R-48	80,00	94,64	84	87,50	85,23	Tuntas	
Rentang skor								
91-100							2	4%
81-90							44	91,16%
71-80							2	4,16%
61-70							0	0%
51-60							0	0%
41-50							0	0%
Nilai tertinggi							93,74	
nilai terendah							79,81	
rata-rata							85,71	
tuntas klasikal								100%

**REKAPITULASI PENILAIAN KINERJA GURU DALAM PROSES
PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-1**

No.	Aspek yang dinilai	Ya	Tidak
1.	Membuka pelajaran	√	–
2.	Memeriksa kehadiran siswa	√	–
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran	√	–
4.	Memberikan apersepsi dan motivasi	√	–
5.	Menggali kemampuan siswa	√	–
6.	Menguasai materi pelajaran	√	–
7.	Kesesuaian materi dengan pembelajaran	√	–
8.	Mengelola kelas dengan baik	√	–
9.	Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya	√	–
10.	Membimbing kesimpulan di akhir pelajaran	√	–
Jumlah		10	–
Nilai		A	
Kriteria		Baik sekali	

Skor total maksimal 10 (SMI)

konversi skala lima:

$$\text{Batas bawah A} = 85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 10 = 8$$

$$\text{Batas bawah B} = 70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 10 = 7$$

$$\text{Batas bawah C} = 60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 10 = 6$$

$$\text{Batas bawah D} = 50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 10 = 5$$

Di bawah skor 5 nilai E

Keterangan :

A : Baik sekali

B : Baik

C : Cukup

D : Kurang

E : Kurang sekali

**REKAPITULASI PENILAIAN KINERJA GURU DALAM PROSES
PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-2**

No.	Aspek yang dinilai	Ya	Tidak
1.	Membuka pelajaran	√	–
2.	Memeriksa kehadiran siswa	√	–
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran	√	–
4.	Memberikan apersepsi dan motivasi	√	–
5.	Menggali kemampuan siswa	√	–
6.	Menguasai materi pelajaran	√	–
7.	Kesesuaian materi dengan pembelajaran	√	–
8.	Mengelola kelas dengan baik	√	–
9.	Memandu kegiatan eksperimen siswa	√	–
10.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya	√	–
11.	Memotivasi siswa dalam melakukan kegiatan eksperimen	–	√
12.	Membimbing kesimpulan di akhir praktikum	√	–
Jumlah		11	1
Nilai		A	
Kriteria		Baik sekali	

Skor total (SMI) adalah 12

Konversi skala lima :

Batas bawah A = $85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 12 = 10$

Batas bawah B = $70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 12 = 8$

Batas bawah C = $60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 12 = 7$

Batas bawah D = $50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 12 = 6$

Di bawah skor 6 nilai E

Keterangan :

A : Baik sekali

B : Baik

C : Cukup

D : Kurang

E : Kurang sekali

**REKAPITULASI PENILAIAN KINERJA GURU DALAM PROSES
PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-3**

No.	Aspek yang dinilai	Ya	Tidak
1.	Menyampaikan tujuan pembelajaran	√	–
2.	Memberikan apersepsi dan motivasi	–	√
3.	Menggali kemampuan siswa	√	–
4.	Menguasai materi pelajaran	√	–
5.	Kesesuaian materi dengan pembelajaran	√	–
6.	Mengelola kelas dengan baik	√	–
7.	Memandu kegiatan pengamatan eksperimen siswa	√	–
8.	Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya	√	–
9.	Memotivasi siswa dalam melakukan pengamatan eksperimen	–	√
10.	Membimbing diskusi siswa	√	–
11.	Membimbing siswa mengkomunikasikan hasil diskusi	√	–
12.	Membimbing siswa menarik kesimpulan	√	–
Jumlah		10	2
Nilai		A	
Kriteria		Baik sekali	

Skor total (SMI) adalah 12

Konversi skala lima :

Batas bawah A = 85% X SMI = 85% X 12 = 10

Batas bawah B = 70% X SMI = 70% X 12 = 8

Batas bawah C = 60% X SMI = 60% X 12 = 7

Batas bawah D = 50% X SMI = 50% X 12 = 6

Di bawah skor 6 nilai E

Keterangan :

A : Baik sekali

B : Baik

C : Cukup

D : Kurang

E : Kurang sekali

ANGKET PENDAPAT SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN DENGAN
EKSPERIMEN PEMBUATAN PRODUK FERMENTASI

Nama : Sri Devi Oktavia

No. Presensi : 37

Kelas : IX-5

Petunjuk :

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan cermat dan tertib
2. Pilihlah jawaban yang menurut anda benar
3. Berilah tanda cek pada kolom jawaban yang menurut anda sesuai dengan kondisi sebenarnya

Kejujuran sangat membantu dalam penelitian ini dan hasilnya tidak akan mempengaruhi nilai Biologi.

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda suka dengan kegiatan praktikum pembuatan <i>nata de pina</i> ?	✓	
2.	Apakah dengan praktikum pembuatan produk fermentasi berupa <i>nata de pina</i> anda memperoleh banyak pengalaman dalam pembelajaran?	✓	
3.	Apakah anda menjadi lebih paham dalam mempelajari konsep bioteknologi dengan menggunakan metode praktikum?	✓	
4.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan praktikum pembuatan produk fermentasi?		✓
5.	Apakah anda tertarik mengikuti pembelajaran dengan praktikum pembuatan produk fermentasi?	✓	
6.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal ulangan harian?		✓
7.	Apakah metode yang digunakan peneliti dapat memotivasi anda untuk belajar lebih baik lagi?	✓	

**REKAPITULASI ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP METODE PEMBELAJARAN
KELAS IX-5**

No.	Pertanyaan	Jawaban		Persentase	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Apakah anda suka dengan kegiatan praktikum pembuatan <i>nata de pina</i> ?	48	0	100	0
2	Apakah dengan praktikum pembuatan produk fermentasi berupa <i>nata de pina</i> anda memperoleh banyak pengalaman dalam pembelajaran?	48	0	100	0
3	Apakah anda menjadi lebih paham dalam mempelajari konsep bioteknologi dengan menggunakan metode praktikum?	43	5	89,58	10,41
4	Apakah anda mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan praktikum pembuatan produk fermentasi?	13	35	27,08	72,91
5	Apakah anda tertarik mengikuti pembelajaran dengan praktikum pembuatan produk fermentasi	48	0	100	0
6	Apakah anda kesulitan dalam mengerjakan soal ulangan harian atau soal post tes?	18	30	37,5	62,5
7	Apakah metode yang digunakan peneliti dapat memotivasi anda untuk belajar lebih baik lagi	46	2	95,83	4,16

**REKAPITULASI ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP METODE PEMBELAJARAN KELAS
IX-6**

No.	Pertanyaan	Jawaban		Persentase	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Apakah anda suka dengan kegiatan praktikum pembuatan <i>nata de pina</i> ?	46	2	95,83	4,16
2	Apakah dengan praktikum pembuatan produk fermentasi berupa <i>nata de pina</i> anda memperoleh banyak pengalaman dalam pembelajaran?	46	2	95,83	4,16
3	Apakah anda menjadi lebih paham dalam mempelajari konsep bioteknologi dengan menggunakan metode praktikum?	46	2	95,83	4,16
4	Apakah anda mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan praktikum pembuatan produk fermentasi?	8	40	16,67	83,33
5	Apakah anda tertarik mengikuti pembelajaran dengan praktikum pembuatan produk fermentasi	47	1	97,91	2,08
6	Apakah anda kesulitan dalam mengerjakan soal ulangan harian atau soal post tes?	17	31	35,41	64,58
7	Apakah metode yang digunakan peneliti dapat memotivasi anda untuk belajar lebih baik lagi	47	1	97,91	2,08

6. Apakah siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran penerapan pembuatan produk fermentasi berupa nata de pina?

Ya b. Tidak

Alasan: .. karena dalam pembelajaran dengan praktikum berpusat pada siswa aktif baik saat praktikum maupun saat diskusi ..

7. Apakah siswa menemukan kesulitan dalam pembelajaran menggunakan metode praktikum?

a. Ya b. Tidak

Alasan: .. karena siswa diberi panduan berupa Lks dan juga sebelumnya diberi pengarahan oleh guru ..

8. Apakah anda kesulitan dalam menyampaikan kegiatan praktikum pembuatan produk fermentasi berupa pembuatan nata de pina?

a. Ya b. Tidak

Alasan: .. karena siswa belajar sesuai petunjuk praktikum namun karena praktikum nata de pina merupakan praktikum yang baru sehingga siswa kadang masih bingung bertanya ..

9. Apakah praktikum pembuatan nata de pina tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran bioteknologi?

Ya b. Tidak

Alasan: .. karena nata de pina merupakan salah satu contoh produk bioteknologi sehingga sangat tepat jika siswa mengetahui cara membuatnya karena menggunakan prinsip bioteknologi ..

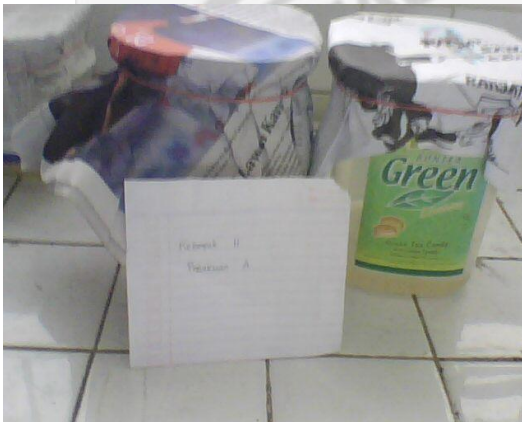
10. Apakah metode praktikum pembuatan produk fermentasi sudah sesuai dengan kemampuan siswa?

Ya b. Tidak

Alasan: .. karena siswa dapat melakukan praktikum ini dengan baik dan ini terlibat dari hasil praktikum, nata de pina yang dibuat siswa tidak ada yang gagal semuanya berhasil ..

DOKUMENTASI PENELITIAN







KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50299 Telp. (024) 8508112
Telp. Dekan (024)8508005, Jur. Matematika (024) 8508032 Biologi, (024) 8508033
Fisika, (024)8508034 Kimia, (024)8508035

FM 03-AKD-24

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor *9570* / H 37.1.4 / PP / 2010

Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2010

Membimbing : Bahwa untuk melancarkan mahasiswa Jurusan/Prodi; Biologi/Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi; Biologi/Pendidikan Biologi FMIPA UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. SK Rektor UNNES No.164/O/2004 tentang pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu(S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301 , penjelasan atas Lembaran negara RI Tahun 2003, Nomor 78)

Memperhatikan : Usul Ketua Jurusan/Prodi; Biologi/ Pendidikan Biologi Tanggal, 23 agustus 2010

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
Pertama : Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. N a m a : Dr. Siti Harnina Bintari, M.S
NIP : 19600814 198710 2001
Pangkat/Golongan : Pembina / IV a
Jabatan : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing I

2. N a m a : Ir. Pramesti Dewi, M.Si
NIP : 19650908 198903 2001
Pangkat/Golongan : Penata / III c
Jabatan : Lektor
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusunan skripsi / tugas akhir:

N a m a : Mufidatul Khasanah
N I M : 4401406590
Jurusan/Prod : Biologi/ Pendidikan Biologi / S1
Topik/Judul : Penerapan Metode Pratikum Pembuatan Produk Fermentasi pada Pembelajaran Materi Pokok Bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan Kelas IX Semester Gasal

KEDUA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan



Semarang

Pada Tanggal


Dekan FMIPA

31 AUG 2010

Kasmadi Imam S., M.S.
NIP.19511115 197903 1001

Tembusan :

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Dosen Pembimbing
4. Yang bersangkutan

 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM Gedung D, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50299 Telp. (024) 8508112 Telp. Dekan (024)8508005, Jur. Matematika (024) 8508032 Fisika, (024)8508034 Kimia, (024)8508035 Biologi, (024) 8508033	
	No. Dokumen FM-05-AKD-24	No. Revisi 00

Nomor *10720* /H.37.1.4/PP/2010
 Lamp : 1
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Kepala SMP Negeri 1 Parakan
 di Parakan Temanggung

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama	: Mufidatul Khasanah
NIM	: 4401406590
Prodi	: Pendidikan Biologi
Judul	: Penerapan Metode Pratikum Pembuatan Produk Fermentasi pada Pembelajaran Materi Pokok Bioteknologi di SMP Negeri 1 Parakan
Tempat	: SMP Negeri 1 Parakan
Waktu	: November 2010 - Selesai

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 01 NOV 2010



Dr. Kasmadi Imam S., M.S.
 NIP. 19511115 197903 1001



PEMERINTAH KABUPATEN TEMANGGUNG
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 1 PARAKAN

Jalan Letnan Suwaji No. 9 Telp 0293 596143 Fax. 0293 596415
e-mail : smpn1parakantmg@yahoo.co.id Kode Pos 56254

PARAKAN

SURAT KETERANGAN

Nomor : 121.6 / 083 / 2010

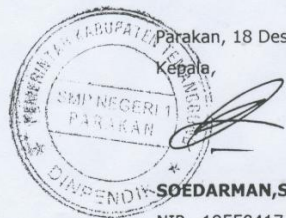
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP N I Parakan, menerangkan bahwa :

Nama : **MUFIDATUL KHASANAH**
NIM : 4401406590
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : MIPA Universitas Negeri Semarang (UNES)

Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian di SMP N I Parakan , pada tanggal 17 November 2010 sampai dengan 18 Desember 2010, dalam rangka penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul :

"Penerapan Metode Praktikum Pembuatan Produk Fermentasi pada Pembelajaran Materi Pokok Bioteknologi di SMP Negeri I Parakan"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Parakan, 18 Desember 2010

Kepala,

SOEDARMAN, S.Pd M.Pd

NIP. 19550417 197703 1 001