



**PEMBUATAN TEMPE SEBAGAI SUMBER BELAJAR  
SUB MATERI BIOTEKNOLOGI UNTUK MENARIK  
MINAT BERWIRUSAHA SISWA SMA NEGERI 1  
TUNJUNGAN BLORA**

skripsi  
disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh  
Eni Puji Rahayu  
4401407080

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2011**

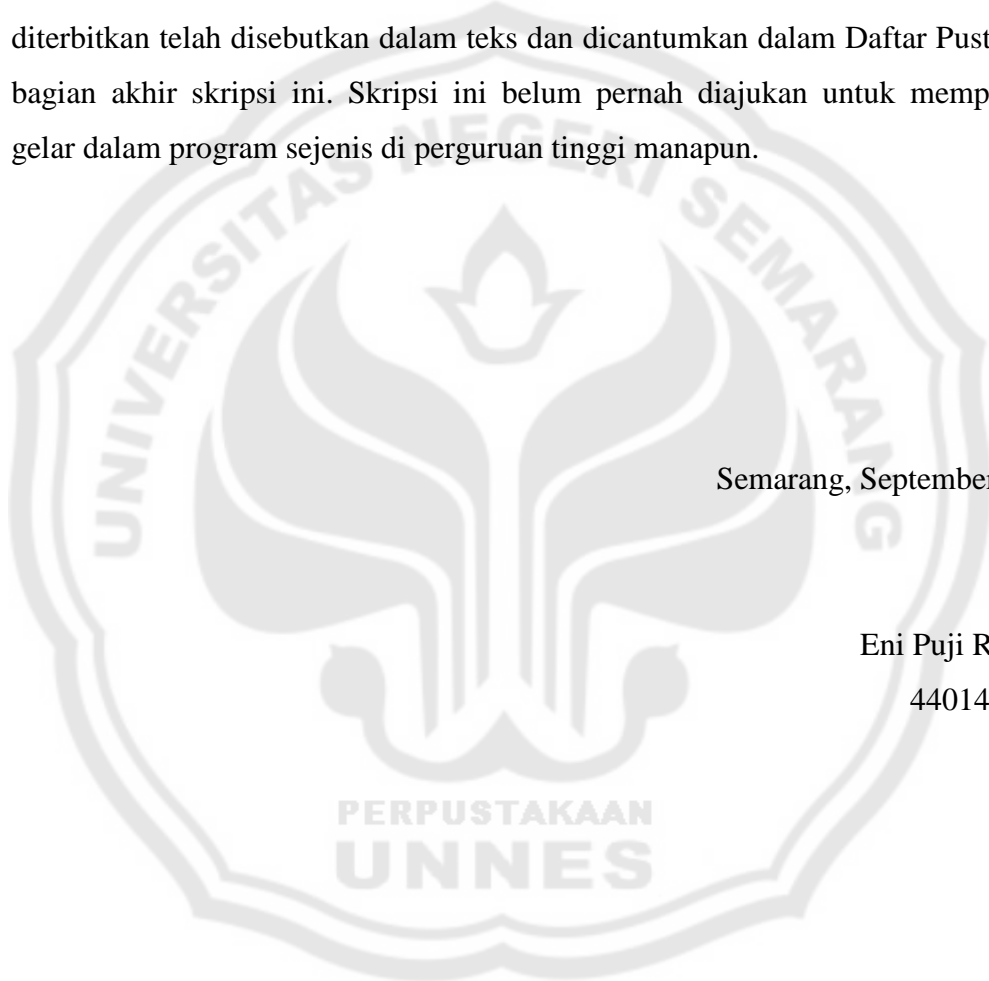
## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Pembuatan Tempe Sebagai Sumber Belajar Sub Materi Bioteknologi Untuk Menarik Minat Berwirausaha Siswa SMA Negeri 1 Tunjungan Bloro" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau 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, September 2011

Eni Puji Rahayu

4401407080



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Pembuatan Tempe Sebagai Sumber Belajar Sub Materi Bioteknologi  
Untuk Menarik Minat Berwirausaha Siswa SMA Negeri 1 Tunjungan  
Blora

Disusun oleh:

Nama : Eni Puji Rahayu

NIM : 4401407080

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika  
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 22  
September 2011

Panitia,  
Ketua

Sekretaris

Dr.Kasmadi Imam S., M.S  
195111151979031001

Dra. Aditya Marianti, M.Si  
196712171993032001

Ketua Penguji

Dr. Ir. Amin Retnoningsih, M. Si  
NIP. 196007121990032001

Anggota Penguji /  
Pembimbing Utama

Anggota Penguji /  
Pembimbing Pembantu

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

Ir. Pramesti Dewi, M.Si  
NIP. 19650908 198903 2001

## ABSTRAK

**Rahayu, Eni, Puji. 2011. Pembuatan Tempe sebagai Sumber Belajar Sub Materi Bioteknologi untuk Menarik Minat Berwirausaha Siswa. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dr. Siti Harnina B., M.S. dan Ir. Pramesti Dewi, M.Si.**

Bertambah pesatnya jumlah penduduk Indonesia dalam era globalisasi menimbulkan banyak permasalahan, salah satunya adalah penyempitan lowongan pekerjaan. Kesempatan kerja dengan orang yang mencari kerja lebih banyak orang yang mencari kerja. Apabila seseorang mempunyai minat untuk menciptakan lapangan pekerjaan sendiri (berwirausaha) sesuai dengan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki, tidak perlu mengandalkan untuk mendapatkan pekerjaan dari orang lain atau instansi pemerintah.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII Program Ilmu Pengetahuan Alam tahun ajaran 2010/2011 sebanyak 3 kelas. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2010/2011. Sampel yang digunakan adalah kelas XII IPA 1, XII IPA 2 dan XII IPA 3. Rancangan penelitian yang digunakan adalah desain One Shot Case Study. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif persentase.

Hasil penelitian menunjukkan minat berwirausaha siswa kelas XII IPA 1 sebesar 82,86%, kelas XII IPA 2 sebesar 88,25% dan kelas XII IPA 3 sebesar 80%. Tingginya aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran sejalan dengan hasil belajar siswa yang baik pula yaitu 100% siswa mencapai kriteria tuntas. Guru menunjukkan kinerja yang baik hingga sangat baik. Diketahui baik siswa maupun guru tertarik terhadap penerapan praktikum pembuatan tempe.

Simpulan dari penelitian ini adalah penerapan praktikum pembuatan tempe dapat menarik minat berwirausaha siswa, meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada pembelajaran sub materi bioteknologi.

**Kata kunci:** minat berwirausaha, aktivitas belajar, hasil belajar dan pembuatan tempe.

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*“Takkan ada hasil yang lebih baik tanpa berusaha”*

*“Takkan ada hasil tanpa ada doa”*

*“Takkan ada hasil tanpa kasih sayang dari semua orang”*

*“Lakukan apa yang kamu bisa untuk semua, karena pasti akan kamu dapat yang lebih baik”*

*“ yakinlah bahwa jalan hidupmu adalah yang terbaik bagimu, maka hadapilah dengan sikap terbaikmu”*

### PERSEMBAHAN

*Karya sederhana ini merupakan persembahkan untuk:*

❖ *Ibu dan Bapak yang sangat ku sayangi, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan do'anya.*

❖ *Kakak-kakaku tercinta Mas Fko, Mbak Fndah dan adikku tercinta "naufal".*

❖ *Jeman-teman ku jurusan biologi angkatan 2007.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbillalamin, puji syukur atas rahmat dan ridlo Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Pembuatan Tempe Sebagai Sumber Belajar Sub Materi Bioteknologi Untuk Menarik Minat Berwirausaha Siswa SMA Negeri 1 Tunjungan Blora” dengan baik. Adapun tujuan penelitian ini tidak lain untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Selama penyusunan hingga terselesainya skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan dan dorongan serta ketentuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

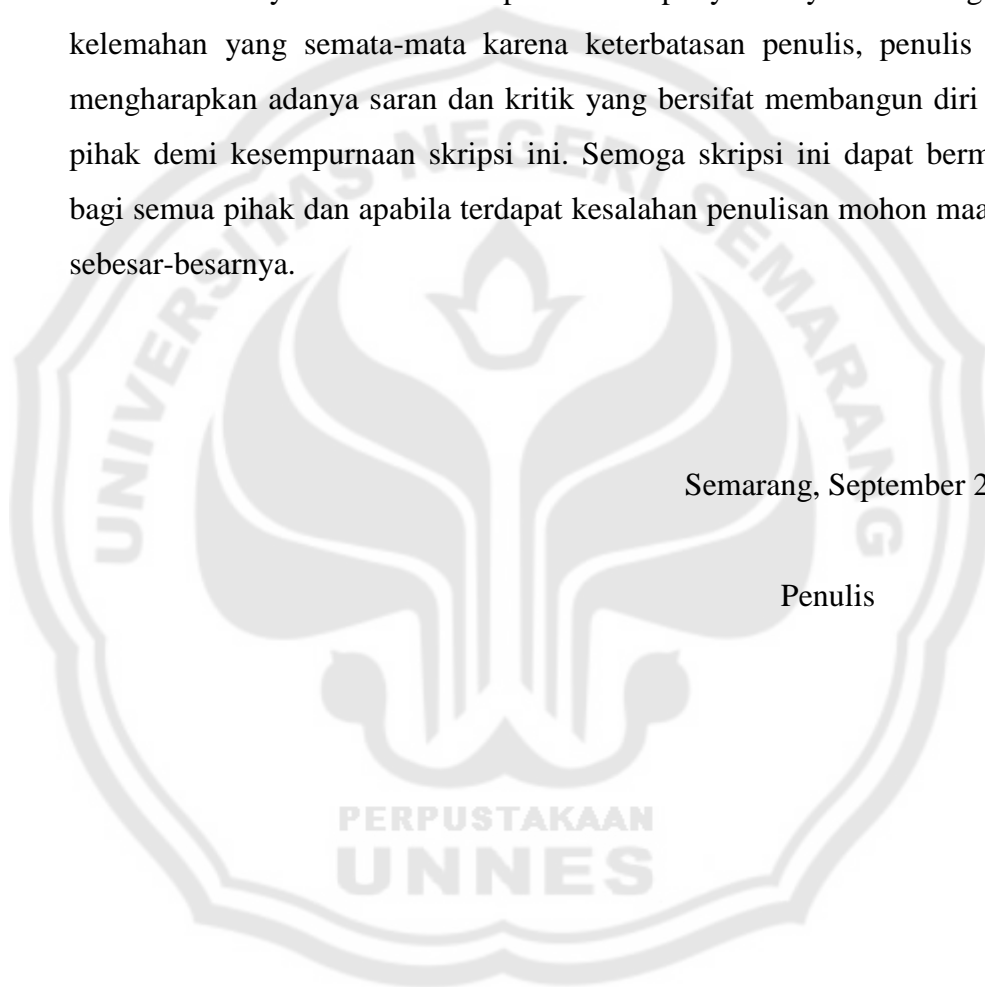
1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi.
3. Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Siti Harnina Bintari, M.S, selaku dosen pembimbing I yang dengan penuh kesabaran membimbing dan memberi motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Ir. Pramesti Dewi, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan dukungan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
6. Dr. Ir. Amin Retnoningsih, M. Si., yang telah menguji dan memberikan masukan terhadap perbaikan skripsi ini.
7. Kepala sekolah SMA Negeri 1 Tunjungan Blora yang telah memberi kesempatan dan kemudahan kepada penulis dalam melakukan penelitian.

8. Ibu Retno selaku guru mata pelajaran IPA di SMA Negeri 1 Tunjungan Blora yang telah dapat bekerjasama dengan penulis.
9. Ayahanda dan ibunda yang telah memberikan dorongan, bimbingan dan bantuan baik secara material maupun spiritual.
10. Sahabat-sahabatku yeni, yuke, riska, winda, anri serta rombel 3 angkatan 2007, semoga tali persahabatan kita tidak akan pernah putus walau ditelan waktu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini mempunyai banyak kekurangan dan kelemahan yang semata-mata karena keterbatasan penulis, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan apabila terdapat kesalahan penulisan mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Semarang, September 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
MOTO & PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Penegasan Istilah .....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS</b>	
A. Tinjauan Pustaka.....	6
1. Kewirausahaan.....	6
2. Minat berwirausaha.....	6
3. Hasil Belajar.....	9
4. Fermentasi Tempe.....	10
5. Materi Bioteknologi.....	11
B. Kerangka berfikir & Hipotesis Penelitan.....	12
1. Kerangka berfikir.....	12
2. Hipotesis.....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	14
B. Subyek Penelitian.....	14
C. Variabel penelitian .....	14
D. Rancangan Penelitian .....	14
E. Prosedur Penelitian.....	15
F. Data dan Metode Pengumpulan Data.....	21



G. Metode Analisis Data .....	24
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	28
B. Pembahasan.....	33
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	46
B. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN–LAMPIRAN.....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil analisis validitas butir soal uji coba pilihan ganda dan esay.....	18
2. Hasil analisis reliabilitas soal uji coba pilihan ganda dan esay.....	20
3. Soal uji coba yang digunakan dalam penelitian.....	20
4. Hasil perhitungan indeks kesukaran.....	21
5. Kriteria minat berwirausaha.....	25
6. Minat siswa untuk berwirausaha.....	28
7. Contoh jawaban angket terbuka tentang minat siswa untuk berwirausaha.....	29
8. Aktivitas siswa.....	30
9. Hasil belajar.....	30
10. Tanggapan siswa selama kegiatan pembelajaran.....	31
11. Tanggapan guru.....	32
12. Kinerja guru pada kegiatan pembelajaran.....	33

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Alur kerangka berfikir .....	21
2. Prosedur pembuatan tempe.....	36
3. Siswa melakukan inokulasi.....	37
4. Kegiatan pembelajaran saat praktikum pembuatan tempe dan pengamatan hasil praktikum .....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus.....	52
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	55
3. Kisi-kisi soal uji coba.....	64
4. Naskah soal uji coba.....	65
5. Kunci Jawaban soal uji coba.....	73
6. Analisis validitas, tingkat kesukaran, dan reliabilitas soal uji coba.....	76
7. Lembar Kegiatan Siswa (LKS).....	90
8. Lembar Diskusi Siswa (LDS).....	95
9. Kunci jawaban LDS.....	99
10. Lembar penugasan.....	101
11. Kisi-kisi soal evaluasi.....	102
12. Naskah soal evaluasi.....	103
13. Kunci jawaban soal evaluasi.....	109
14. Lembar observasi aktivitas siswa pertemuan pertama.....	112
15. Rubrik penskoran aktivitas siswa.....	113
16. Lembar observasi aktivitas siswa pertemuan kedua.....	118
17. Rubrik penskoran aktivitas siswa.....	119
18. Hasil analisis aktivitas siswa.....	123
19. Hasil nilai LKS siswa.....	135
20. Analisis hasil belajar siswa.....	136
21. Lembar angket minat siswa berwirausaha.....	139
22. Lembar angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran.....	144
23. Analisis angket tanggapan siswa.....	145
24. Lembar observasi kinerja guru.....	148
25. Analisis hasil observasi kinerja guru.....	150
26. Lembar angket guru.....	154
27. Surat penetapan dosen pembimbing.....	156
28. Surat keterangan sudah melakukan penelitian.....	157

29. Surat ijin observasi.....	158
30. Surat ijin penelitian.....	159
31. Surat ijin riset.....	160



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Seiring dengan bertambah pesatnya jumlah penduduk di Indonesia dalam era globalisasi dan industrialisasi menimbulkan banyak permasalahan, salah satunya adalah penyempitan lowongan pekerjaan. Kesempatan kerja dengan orang yang mencari kerja lebih banyak orang yang mencari kerja, sehingga banyak orang yang tidak mendapatkan pekerjaan. Belakangan ini juga banyak perusahaan-perusahaan yang mengurangi jumlah pekerjanya sehingga pengangguran pun semakin bertambah. Apabila seseorang mempunyai minat untuk menciptakan lapangan pekerjaan sendiri (berwirausaha) yaitu dengan bekerja sesuai dengan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki, sehingga tidak usah mengandalkan untuk mendapatkan pekerjaan dari orang lain atau instansi pemerintah. Persaingan yang akan semakin meningkat merupakan hal yang harus dihadapi. Kekuatan untuk mencapai kemajuan adalah kemauan yang keras dan tidak mudah menyerah pada keadaan dan situasi apapun.

Sebagian besar pendorong perubahan, inovasi, dan kemajuan suatu negara adalah para wirausahawan. Wirausahawan adalah seseorang yang menciptakan bisnis yang berhadapan dengan resiko dan ketiaktastian, bertujuan memperoleh keuntungan. Saat ini banyak kesempatan untuk berwirausaha bagi setiap orang yang jeli melihat peluang bisnis yang ada. Karier kewirausahaan mampu mendukung kesejahteraan masyarakat yaitu menghasilkan imbalan finansial yang nyata (Wang 2004).

Kewirausahaan merupakan salah satu mata pelajaran yang bisa dimasukkan ke dalam mata pelajaran muatan lokal (Sudrajat 2011). Dengan diajarkannya mata pelajaran kewirausahaan ini peserta didik mengeksplor kemampuan yang ada dalam diri sesuai dengan keterampilan yang dimilikinya. Dengan demikian minat untuk berwirausaha siswa perlu di tumbuh kembangkan. Minat berwirausaha yaitu kesediaan untuk bekerja

keras dan tekun untuk mencapai kemajuan usahanya, menanggung segala resiko berkaitan dengan usaha yang dilakukan, kesedian untuk hidup hemat, dan kesediaan untuk belajar dari kegagalan.

Pendidikan kewirausahaan diakui sebagai salah satu faktor penting yang membantu siswa untuk memahami dan menumbuhkan sikap kewirausahaan (Wang 2004). Melalui pendidikan kewirausahaan siswa dilatih untuk mengembangkan sikap dan jiwa kewirausahaan. Siswa diberikan pelatihan tentang kewirausahaan dengan menggunakan model (pengusaha sukses) sebagai contoh agar siswa menjadi termotivasi menjadi seorang wirausahawan.

SMA merupakan suatu lembaga pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk memiliki keterampilan dan pengetahuan untuk mencapai sesuatu yang diharapkan. SMA membekali peserta didik dengan berbagai ilmu pengetahuan, salah satunya yaitu Biologi. Mata pelajaran biologi mempelajari makhluk hidup dan proses kehidupan. Pembelajaran biologi menekankan pada pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains, yang diperoleh melalui pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar para peserta didik dapat menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah sehingga mereka dapat memperluas pemahaman yang lebih mendalam tentang dirinya sendiri dan alam sekitar (Anonim 2006). Pengertian biologi mencakup ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan kehidupan di alam semesta. Pengetahuan tersebut dapat berupa fakta, konsep, teori maupun generalisasi yang menjelaskan tentang gejala kehidupan (Saptono 2003). Pengembangan teknologi dari konsep-konsep biologi yang dipelajari sangat dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran agar siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran biologi baik untuk dirinya sendiri maupun masyarakat.

Bioteknologi adalah pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah dengan menggunakan mikroorganisme atau system hayati (enzim, sel, mikroorganisme, tumbuhan, hewan, dan manusia) untuk menghasilkan produk atau jasa guna kepentingan manusia. Di dalam bioteknologi

dilakukan rekayasa organisme atau komponen organisme untuk menghasilkan barang dan jasa untuk meningkatkan kesejahteraan manusia (Syamsuri 2004). Di dalam materi bioteknologi dipelajari cara-cara pembuatan suatu produk untuk meningkatkan nilai dari suatu barang. Salah satu contohnya yaitu pembuatan tempe.

Pembuatan tempe akan diterapkan sebagai sumber belajar sub materi bioteknologi untuk menarik minat siswa berwirausaha. Kegiatan ini dimaksudkan memberi kesempatan kepada siswa memiliki pengetahuan dan keterampilan yang meliputi keterampilan proses sains dan pengalaman membuat tempe. Siswa akan terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran di laboratorium.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, permasalahan yang berhasil diidentifikasi adalah sebagai berikut

“Apakah pembuatan tempe dapat diterapkan sebagai sumber belajar sub materi bioteknologi untuk menarik minat berwirausaha siswa SMA N 1 Tunjungan Blora?”

## **C. Penegasan Istilah**

Agar permasalahan yang akan dipecahkan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan penelitian, maka penulis memberikan penegasan istilah, yang meliputi :

### 1. Tempe

Tempe yang dimaksudkan adalah tempe yang dibuat dari kedelai dengan menerapkan cara produksi higienis (CPH). Cara produksi higienis pada pembuatan tempe meliputi higienis perilaku, proses produksi dengan dua kali pemanasan dan higienis ruang dan peralatan produksi (FTI 2009).

### 2. Sumber Belajar

Sumber belajar adalah segala tempat atau lingkungan sekitar, benda dan orang yang memiliki informasi (pengetahuan) yang dapat



digunakan sebagai wahana bagi peserta didik untuk melakukan proses perubahan tingkah laku (Majid 2005). Sumber belajar adalah segala sesuatu atau daya yang dapat dimanfaatkan oleh guru, baik secara terpisah maupun dalam bentuk gabungan untuk kepentingan belajar mengajar dengan tujuan meningkatkan efektivitas dan efisiensi tujuan pembelajaran (Rahadi 2008).

### 3. Minat berwirausaha

Minat adalah sikap yang membuat orang senang terhadap objek, situasi atau ide-ide tertentu. Pola-pola minat seseorang merupakan salah satu faktor yang menentukan kesesuaian orang dengan pekerjaannya. Tingkat prestasi seseorang ditentukan oleh perpaduan antara bakat dan minat (As`ad 1995).

## **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil penerapan pembuatan tempe sebagai sumber belajar sub materi bioteknologi dalam upaya menarik minat berwirausaha siswa SMA N 1 Tunjungan Blora.

## **E. Manfaat Penelitian**

Bagi siswa:

1. Memberikan pengalaman yang nyata kepada siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih konkrit dan tidak verbalistik.
2. Memotivasi siswa untuk mempelajari biologi dan dapat mengembangkan dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari siswa.
3. Sebagai sarana latihan berwirausaha dan meningkatkan hasil belajar.

Bagi Guru:

1. Mendapatkan alternatif sumber belajar materi bioteknologi yang menarik dalam upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

2. Memberikan pertimbangan bagi guru Biologi untuk lebih memanfaatkan laboratorium Biologi

Bagi Sekolah:

1. Sebagai solusi untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.
2. Sebagai bahan pertimbangan dalam memperbaiki, meningkatkan dan memberikan masukan penggunaan sumber belajar alternatif untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada konsep bioteknologi pada kelas XII SMA.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Kewirausahaan**

Kewirausahaan adalah kemampuan kreatif dan inovatif yang dijadikan dasar, kiat dan sumber daya untuk mencari peluang menuju sukses. Ilmu kewirausahaan adalah disiplin ilmu yang mempelajari tentang nilai, kemampuan (ability), dan perilaku seseorang dalam menghadapi tantangan hidup untuk memperoleh peluang dengan berbagai resiko yang mungkin dihadapinya. Inti dari kewirausahaan adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda melalui pikiran kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang. Kreatif adalah kemampuan untuk mengembangkan ide-ide baru dan cara-cara baru dalam pemecahan masalah dan menemukan peluang. Inovasi adalah kemampuan untuk menerapkan kreativitas dalam rangka pemecahan masalah dan menemukan peluang. Orang yang memiliki jiwa wirausaha yaitu orang yang percaya diri (yakin, optimis dan penuh komitmen), berinisiatif (energik dan percaya diri), memiliki motif berprestasi (berorientasi hasil dan berwawasan ke depan), memiliki jiwa kepemimpinan (berani tampil beda), dan berani mengambil resiko dengan penuh perhitungan (Suryana 2009).

##### **2. Minat berwirausaha**

###### **1. Pengertian minat**

Ada beberapa pengertian minat yang dikemukakan oleh para ahli antara lain:

- a. Minat adalah sikap yang membuat orang senang terhadap objek, situasi atau ide-ide tertentu. Hal ini diikuti oleh perasaan senang dan kecenderungan untuk mencari objek yang disenangi itu. Pola-pola minat seseorang merupakan salah satu faktor

yang menentukan kesesuaian orang dengan pekerjaannya. Minat orang terhadap jenis pekerjaan pun berbeda-beda. Tingkat prestasi seseorang ditentukan oleh perpaduan antara bakat dan minat (As`ad 1995).

- b. Minat adalah kecenderungan yang agak menetap dalam subjek untuk merasa tertarik pada bidang atau hal tertentu atau merasa senang berkecimpung dalam hal itu (Wingkel 1991).
- c. Minat adalah suatu dorongan dalam diri individu yang menyebabkan terikatnya perhatian individu tersebut pada objek tertentu (Indryati 2003).

Menurut pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa minat merupakan suatu perhatian khusus terhadap suatu hal tertentu yang tercipta dengan penuh kemauan dan tergantung dari bakat dan lingkungannya. Minat dapat dikatakan sebagai dorongan kuat bagi seseorang untuk melakukan segala sesuatu dalam mewujudkan pencapaian tujuan dan cita-cita yang menjadi keinginannya.

## 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi minat

### 1. Faktor fisik

Kondisi fisik seseorang sangat berpengaruh dalam menentukan minat, misalnya, individu memilih untuk berwirausaha maka kondisi fisiknya harus benar-benar kuat karena berwirausaha adalah pekerjaan yang penuh dengan tantangan.

### 2. Faktor psikis

#### a. Motif

Motif adalah dorongan yang akan datang dari dalam dari seseorang untuk berbuat sesuatu. Menurut Bimo Walgito (1993) motif diartikan sebagai suatu kekuatan yang terdapat dalam diri organisme yang menyebabkan organisme itu bertindak atau berbuat.

Jadi dapat disimpulkan bahwa minat timbul jika ada motif, dan motif bersifat alami sebagai akibat perkembangan individu sesuai dengan norma yang ada pada individu.

b. Perhatian

Perhatian merupakan pemusatan atau konsentrasi dari seluruh aktivitas individu yang ditujukan kepada sesuatu atau kelompok objek (Walgito 1993).

c. Perasaan

Perasaan adalah aktivitas psikis yang didalamnya subjek menghayati nilai-nilai suatu objek (Winkel1991). Hubungan perasaan dan minat adalah sebagai berikut:

Perasaan → sikap → minat

Perasaan senang akan menimbulkan minat yang akan diperkuat adanya sikap positif, sebab perasaan senang merupakan suatu keadaan jiwa akibat adanya peristiwa yang datang pada subjek yang bersangkutan.

3. Faktor lingkungan

a. Lingkungan keluarga

Keluarga merupakan peletak dasar bagi pola tingkah laku, karakter, intelegensi, bakat, minat dan potensi anak yang dimiliki untuk dapat berkembang optimal.

b. Lingkungan sekolah

Sekolah merupakan lingkungan yang sangat potensial untuk mendorong anak didik dalam perkembangan minat.

c. Lingkungan masyarakat

Masyarakat merupakan lingkungan ketiga yang mempengaruhi perkembangan minat.

#### 4. Macam-macam minat

Menurut Nurwakhid (1995) membagi minat menjadi tiga macam yaitu:

a. Minat yang diekspresikan (*expresseed interest*)

Seseorang dapat mengungkapkan minat dengan kata tertentu.

b. Minat yang diwujudkan (*manifest interest*)

Seseorang dapat mengekspresikan minat bukan melalui kata-kata melainkan melakukan dengan tindakan atau perbuatan dan ikut serta berperan aktif dalam suatu aktifitas tertentu.

c. Minat yang diinvestasikan (*inventoried interest*)

Seseorang memiliki minat dapat diukur dengan menjawab sejumlah pertanyaan tertentu atau pilihan untuk kelompok aktivitas tertentu.

Penelitian ini mengacu pada *inventoried interest* karena untuk mengetahui besar kecilnya minat siswa untuk berwirausaha peneliti menggunakan pertanyaan dengan alternative jawaban yang sudah disediakan sehingga para siswa tinggal memilih jawaban sesuai dengan keadaan sebenarnya. Hal ini berarti minat para siswa tersebut dapat diukur dengan menganalisa jawaban pertanyaan.

### 3. Hasil Belajar

Hasil diartikan sebagai akibat, kesudahan (dari pertandingan, ujian, dan sebagainya) (Poerwadarminta 2001). Sedangkan pengertian belajar menurut Winkel (dalam Darsono *et al.* 2000) adalah suatu aktivitas mental / psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan dalam pengetahuan-pemahaman, keterampilan, dan nilai-sikap. Jadi, hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktifitas belajar (Gerlack dan Ely 1980,

diacu dalam Anni *et al* 2007). Hasil belajar biasanya dapat diketahui melalui kegiatan evaluasi yang bertujuan untuk mendapatkan data pembuktian yang akan menunjukkan sampai dimana tingkat kemampuan dan keberhasilan siswa dalam pencapaian tujuan pembelajaran (Purwanto 1986).

#### 4. Fermentasi Tempe

Tempe merupakan salah satu bahan makanan tradisional yang dibuat dengan fermentasi. Bahan dasar pembuatan tempe adalah kedelai yang dimasak dan diinokulasi biakan murni jamur *Rhizopus oligosporuse* atau diinokulasi *usar*. *Usar* yaitu suatu inokulum yang umum dipakai oleh pembuat tempe. *Usar* merupakan kumpulan miselium beserta spora-spora jamur yang melekat pada daun *Hibiscus tiliaceus* (daun waru). Selama proses fermentasi terjadi perubahan-perubahan biokimia pada protein-protein, karbohidrat-karbohidrat dan lipida-lipida oleh jamur sehingga komponen-komponen kedelai lebih mudah dicernakan. Perubahan-perubahan biokimia tersebut antara lain menyebabkan meningkatnya temperatur pada kedelai sehingga menjadi lebih tinggi dari pada temperatur inkubasi. Setelah temperatur mencapai puncaknya (43-44<sup>0</sup>C) selanjutnya menurun perlahan-lahan sesuai dengan aktivitas pertumbuhan jamur (Bintari *et al*. 2009).

Proses pembuatan tempe melalui tahap-tahap sebagai berikut:

- a) Mencuci kedelai untuk menghilangkan kotoran dan dilakukan penyortiran kedelai
- b) Pemanasan pertama yaitu perebusan kedelai yang dilakukan sampai matang
- c) Pengelupasan kulit, hal ini dilakukan agar kedelai bersih dari kulit ari yang menyelubunginya. Pengelupasan ini dilakukan dengan cara mengupas kulit arinya dengan menggunakan tangan

- d) Perendaman kedelai, pada tahap perendaman ini menyebabkan kedelai mengambang. perendaman kedelai dimaksudkan untuk menurunkan pH kedelai. Perendaman kedelai ini dilakukan selama semalam
- e) Pemanasan kedua yaitu perebusan atau pengukusan yang dilakukan untuk menghilangkan aroma dan bakteri yang bisa mengganggu proses fermentasi. pemanasan kkedua ini dilakukan selama 20 menit
- f) Pendinginan, bertujuan untuk menghilangkan panas pada kedelai dan untuk menghilangkan air pada kedelai
- g) Peragian, ragi tempe yang mengandung jamur benang *Rhizopus oligosporus* bertugas untuk melakukan fermentasi pada kedelai hingga menjadi tempe. Inokulum dilakukan ketika kedelai agak hangat karena apabila kedelai terlalu panas akan mematikan ragi tempe sedangkan kalau kedelai terlalu dingin akan menghambat pertumbuhan kapang
- h) Pembungkusan, bungkus yang digunakan yaitu plastik, daun waru dan daun pisang
- i) Pemeraman, merupakan proses fermentasi kedelai yang sudah diinokulasi dengan ragi, diletakkan pada dalam suhu kamar ( $20^{\circ}\text{C}$  -  $37^{\circ}\text{C}$ ) agar kedelai terfermentasi (Randeetz 2010).

## 5. Materi Bioteknologi

Bioteknologi adalah cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan mikroorganisme atau sistem hayati (bakteri, jamur, virus, dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim dan alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa. Dewasa ini perkembangan bioteknologi tidak hanya didasari pada biologi saja tetapi juga ilmu-ilmu terapan dan murni lain seperti biokimia, mikrobiologi, biologi molekuler, genetika dan lain-lain. Sesuai dengan kurikulum yang berlaku yaitu KTSP, materi bioteknologi termuat pada SK memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas, yang terdiri dari dua KD, KD 1 yaitu menjelaskan arti, prinsip dasar dan jenis-jenis

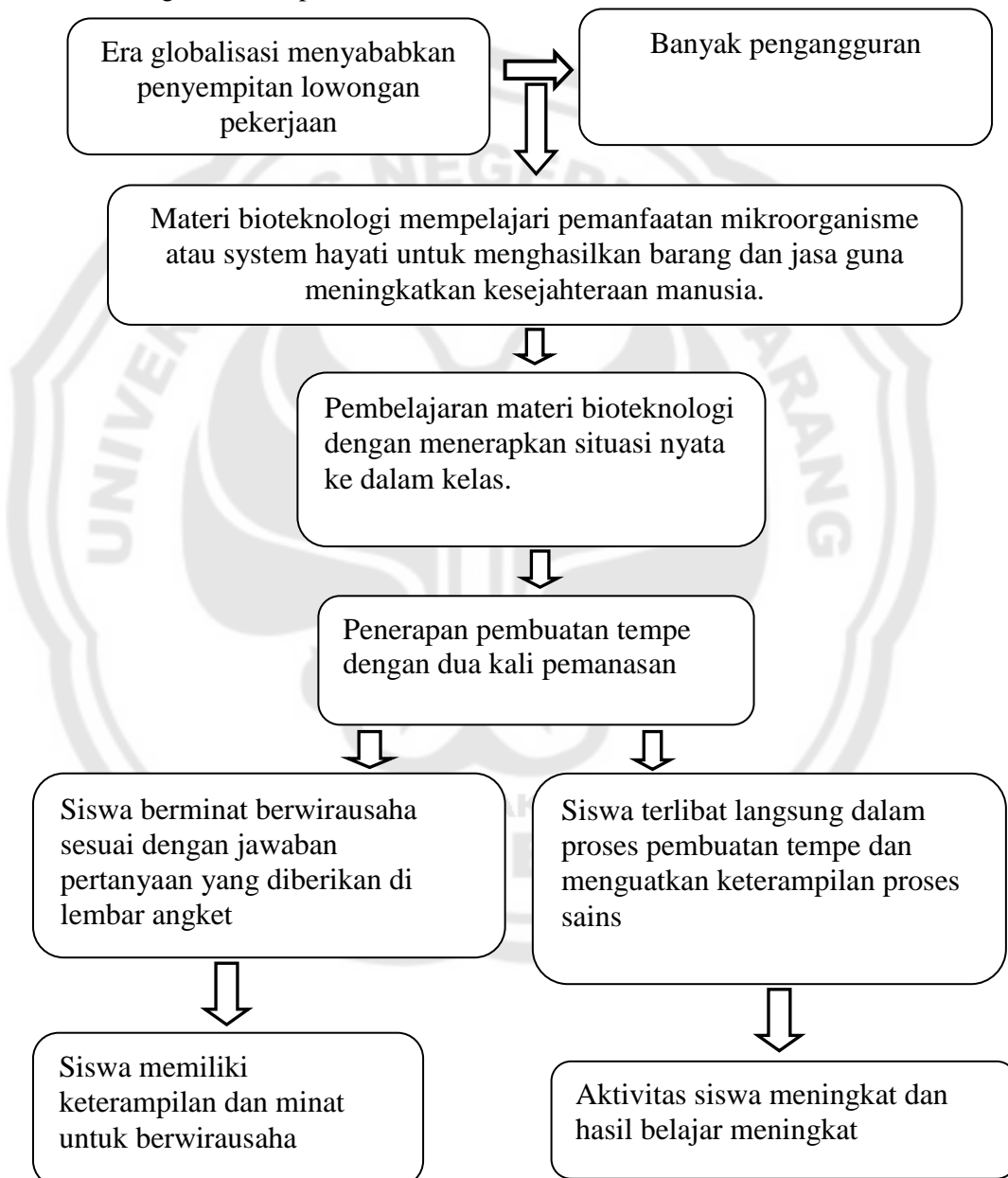


bioteknologi sedangkan KD 2 yaitu menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada salingtemas.

## B. Kerangka Berpikir dan Hipotesis

### 1. Kerangka berpikir

Berdasarkan tinjauan pustaka dan latar belakang, maka dapat dikembangkan kerangka berfikir pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur kerangka berfikir

## 2. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka berfikir di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah “Pembuatan tempe dapat diterapkan sebagai sumber belajar sub materi bioteknologi untuk menarik minat berwirausaha siswa kelas XII SMA N 1 Tunjungan Blora.”



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2010-2011, yang meliputi persiapan penelitian dan pelaksanaannya. Tempat penelitian adalah di SMA N 1 Tunjungan Kabupaten Blora.

#### **B. Populasi dan Sampel**

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA SMA N 1 Tunjungan Kabupaten Blora tahun pelajaran 2010-2011 yang berjumlah 105 siswa yang terbagi menjadi 3 kelas. Pada penelitian ini seluruh siswa kelas XII IPA SMA N 1 Tunjungan akan digunakan sebagai kelas perlakuan. Hal ini dikarenakan salah satu ciri dari desain kuasi eksperimen adalah tidak menggunakan kelas kontrol.

#### **C. Variabel Penelitian**

Variabel penelitian yang dijadikan fokus untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah proses pembuatan tempe sebagai salah satu sumber belajar materi bioteknologi.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah minat siswa untuk berwirausaha, aktivitas dan hasil belajar biologi siswa kelas XII IPA SMA N 1 Tunjungan kabupaten Blora.

#### **D. Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian yang digunakan adalah desain One-Shot case study yakni mengenakan perlakuan tertentu pada suatu kelompok subjek lalu dilakukan pengukuran terhadap variabel terikat (Arikunto 2006).

Pola desain One-shot case study adalah sebagai berikut:

X → O

Keterangan:

X adalah treatment atau perlakuan

O adalah hasil observasi sesudah treatment (perlakuan)

Penelitian ini direncanakan terdiri dari 3 kali pertemuan, pertemuan pertama untuk praktikum pembuatan tempe, pertemuan kedua untuk diskusi dan presentasi dan pertemuan ketiga untuk evaluasi.

## E. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan meliputi tahapan persiapan dan tahap pelaksanaan.

### a. Tahap persiapan

Pada awal penelitian dilakukan observasi awal terhadap pembelajaran biologi di SMA N 1 Tunjungan Blora dengan teknik observasi dan wawancara.

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi sekolah dan cara pengajaran biologi oleh guru mata pelajaran biologi. Wawancara dilakukan untuk mengetahui metode pembelajaran yang selama ini telah diterapkan di SMA N 1 Tunjungan Blora.

### b. Tahap pelaksanaan

#### 1) Perencanaan

Pada tahap perencanaan dilakukan penyusunan perangkat untuk melaksanakan proses pembelajaran yang telah ditentukan, perangkat tersebut adalah:

#### a) RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)

RPP adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan manajemen pembelajaran untuk mencapai satu atau lebih kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan dijabarkan dalam silabus (Mulyasa 2007: 183). Penyusunan RPP dilaksanakan sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran mengenai materi

implikasi bioteknologi dengan memperhatikan langkah-langkah yang diterapkan guru. Kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu 3 kali pertemuan. Pada pertemuan pertama kegiatan yang akan dilakukan penjelasan materi prosedur pembuatan tempe dengan menggunakan slide power point, praktikum pembuatan tempe (inokulasi kedelai dengan menggunakan inokulum ragi tempe dan pengemasan), dan diskusi kelompok. Pertemuan kedua kegiatan yang akan dilakukan yaitu pengamatan hasil praktikum yang telah dilakukan (pengamatan tempe), diskusi presentasi. Pertemuan ketiga akan dilakukan evaluasi.

b) LKS (Lembar Kerja Siswa)

LKS disusun untuk melengkapi RPP. LKS disusun dengan memperhatikan aktivitas siswa dengan menetapkan langkah-langkah yang memungkinkan siswa menemukan sendiri konsep yang sedang dibahas. Di dalam LKS terdapat langkah kerja dan pertanyaan-pertanyaan yang akan membantu siswa dalam menemukan konsep materi yang dipelajari. LKS yang diberikan terdiri dari dua jenis yaitu LKS tentang praktikum pembuatan tempe dan LKS pengamatan hasil kegiatan praktikum (pengamatan tempe).

c) LDS (Lembar Diskusi Siswa)

Lembar Diskusi Siswa (LDS) disiapkan sebagai bahan pendamping pelaksanaan diskusi setelah kegiatan praktikum. LDS dilengkapi dengan soal-soal sebagai bahan diskusi kelompok yang bertujuan membantu siswa dalam menyusun pemahaman mereka tentang materi bioteknologi.

d) Membuat angket tanggapan siswa

Angket yang disiapkan ada dua macam yaitu angket terbuka dan angket tertutup. Angket ini digunakan untuk mengetahui minat siswa untuk berwirausaha.

Angket untuk mengetahui minat siswa untuk berwirausaha bersifat tertutup dengan lima (5) alternative jawaban.

e) *Membuat lembar observasi*

Lembar observasi berisi sebuah daftar jenis kegiatan yang mungkin timbul dan akan diamati. Dalam proses observasi, observer (pengamat) tinggal memberikan tanda pada kolom tempat peristiwa muncul (Arikunto 2006: 157).

Lembar observasi meliputi lembar aktivitas siswa, lembar aktivitas praktikum dan lembar kinerja guru dalam kegiatan pembelajaran yang dilengkapi dengan lembar penilaian / rubrik yang dibuat.

2) *Membuat Soal Evaluasi*

Soal evaluasi dibuat secara tertulis dengan bentuk soal pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban (option) dan soal essay yang telah diujicobakan di luar kelas yang dijadikan subjek penelitian. Uji coba soal ini akan dilakukan di SMA PGRI kelas XII semester genap pada awal april 2011.

3) *Uji Coba Soal*

Sebelum soal digunakan untuk mengambil data maka perlu diujicobakan terlebih dahulu. Tujuan dari uji coba adalah untuk mengetahui apakah soal-soal tersebut dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur hasil belajar atau tidak.

4) *Analisis Hasil Uji Coba Soal*

Hasil uji coba soal tersebut selanjutnya dianalisis dengan rumus sebagai berikut.

a) *Validitas*

Analisis validitas butir soal bertujuan agar diketahui soal-soal yang valid dan yang tidak valid. Validitas berkenaan dengan ketepatan alat ukur terhadap konsep yang diukur, sehingga benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur. Hal ini mengacu pada pengertian validitas yaitu suatu ukuran

yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesohehan suatu instrument (Arikunto 2006).

Rumus yang digunakan untuk menguji validitas soal adalah mempergunakan teknik korelasi produk moment Arikunto (2002) sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{xy}$	= validitas soal
$\Sigma X$	= jumlah skor butir soal
$\Sigma Y$	= jumlah skor total
N	= jumlah subjek / banyaknya peserta tes
$\Sigma XY$	= jumlah perkalian skor butir soal dengan skor total
$\Sigma X^2$	= jumlah kuadrat skor butir soal
$\Sigma Y^2$	= jumlah kuadrat skor total

Kriteria koefisien korelasi validitas

0,000 - 0,200	= sangat rendah
0,201 - 0,400	= rendah
0,401 - 0,600	= cukup
0,601 - 0,800	= tinggi
0,801 - 1,000	= sangat tinggi

Berdasarkan criteria koefisien korelasi validitas soal, soal yang dinyatakan valid adalah soal yang memiliki criteria validitas sangat tinggi, tinggi dan cukup. Sedangkan soal dengan criteria validitas rendah dan sangat rendah merupakan soal yang tidak valid.

Dari 25 butir soal yang telah diujicobakan sebelum penelitian, maka hasil analisisnya dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis validitas butir soal uji coba pilihan ganda dan esay

Keterangan	Valid	Tidak Valid
Pilihan Ganda	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25,	1, 10, 21, 24
Esay	1, 2, 3, 4, 5	-

## b) Reliabilitas

Reliabilitas soal dihitung dengan teknik korelasi k-R21 (Arikunto 2006).

## 1. Untuk soal pilihan ganda

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{M \sum (M - M_i)}{k V_t} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas tes  
 $k$  = banyaknya butir soal  
 $M$  = rata-rata skor total  
 $V_t$  = jumlah butir soal

Tingkat reliabilitas

$r_{11}$  antara 0,000 – 0,200 = sangat rendah  
 $r_{11}$  antara 0,201 – 0,400 = rendah  
 $r_{11}$  antara 0,401 – 0,600 = cukup  
 $r_{11}$  antara 0,601 – 0,800 = tinggi  
 $r_{11}$  antara 0,801 – 1,000 = sangat tinggi

## 2. Untuk soal uraian

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

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas soal  
 $\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  = varians total

Rumus varians butir

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Rumus varians total

$$\sigma^2 = \frac{\sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}}{N}$$



Berdasarkan hasil ujicoba soal, diketahui bahwa instrumen soal telah reliabel, yang berarti soal tersebut dapat digunakan sebagai soal tes tertulis karena memiliki taraf kepercayaan tinggi. Hasil analisis reliabilitas soal uji coba dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis reliabilitas soal uji coba pilihan ganda dan esay

Keterangan	Σ Siswa (N)	r tabel	r11	Kriteria	Koefisien korelasi
Soal Pilihan Ganda	30	0,355	0,903	Reliabel	Sangat tinggi
Soal Esay	30	0,361	0,453	Reliabel	Sedang

Dari hasil analisis validitas dan reliabilitas soal di atas, maka item yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 25 soal yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Soal uji coba yang digunakan dalam penelitian

Kategori	Jumlah	Nomor Soal
Soal dipakai	26	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 1, 2, 3, 4, 5
Soal tidak dipakai	4	1, 10, 21, 24

c) Taraf kesukaran soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Bilangan yang menunjukkan sulit dan mudahnya soal tersebut disebut indeks kesukaran. Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kesukaran (P) menurut Arikunto (2006) sebagai berikut:

1. Untuk soal pilihan ganda

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

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan betul

JS = jumlah siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran butir soal

0,00 – 0,30	= soal sulit
0,31 – 0,70	= soal sedang
0,71 – 1,00	= soal mudah

Tabel 4. Hasil perhitungan indeks kesukaran

Kriteria	Jumlah	No Soal
Sulit	2	25, 5
Sedang	21	2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25
Mudah	7	1, 6, 9, 10, 19, 21,

2. Untuk soal uraian

$$P = \frac{\text{banyaknyatesteeyanggagal}}{\text{banyakseluruhtestee}} \times 100\%$$

Klasifikasi :

0% - 27%	=kategori soal mudah
27% - 72%	= kategori soal sedang
72% - 100%	= kategori soal sulit

Berdasarkan hasil analisis terlihat bahwa 25 item dari 30 item yang diujicobakan layak untuk dipakai yaitu dengan kriteria valid dan reliable dan memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi, sehingga soal tersebut dapat digunakan. Jadi untuk keperluan pengambilan data, digunakan 25 soal dengan waktu 40 menit.

**c. Pelaksanaan penelitian**

Tahap penelitian dilaksanakan sesuai dengan pembelajaran yang telah direncanakan melalui RPP yang disajikan pada lampiran 2 halaman 55.

**F. Data dan Metode Pengumpulan Data**

Data diperoleh dengan mencari sumber data dan jenis data yang digunakan. Cara pengumpulan data dengan angket, lembar observasi dan tes evaluasi. Adapun keterangannya sebagai berikut:

## 1. Sumber Data

Menurut Arikunto (2006:129) sumber data adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII dan guru SMA N 1 Tunjungan Blora.

## 2. Jenis Data

Data yang digunakan adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Keterangannya adalah sebagai berikut:

- a. Data kuantitatif berupa hasil belajar siswa yang berupa data tes belajar siswa yang berupa angka.
- b. Data kualitatif berupa:
  1. Minat siswa untuk berwirausaha.
  2. Tanggapan siswa dan guru terhadap pembelajaran
  3. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran
  4. Kinerja guru dalam proses pembelajaran

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Metode pengumpulan data kuantitatif

1. Data hasil belajar siswa

### Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mendapatkan data nilai hasil belajar biologi siswa. Perangkat tes yang digunakan yaitu tes pilihan ganda dan uraian.

- b. Metode pengumpulan data kualitatif

1. Data minat siswa untuk berwirausaha, tanggapan siswa terhadap pembelajaran, dan tanggapan guru terhadap pembelajaran.

- 1) Data minat siswa untuk berwirausaha

### Metode angket

Metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai tanggapan dan perasaan siswa saat kegiatan praktikum

pembuatan tempe dan untuk mengetahui minat siswa untuk berwirausaha.

Angket yang digunakan bersifat terbuka dan tertutup.

- 1) Angket terbuka digunakan untuk mengetahui minat yang diekspresikan (*expresed interest*). Siswa mengungkapkan atau mengekspresikan minat untuk berwirausaha dengan menggunakan kata-kata tertentu.
- 2) Angket tertutup digunakan untuk mengetahui minat yang diinvestasikan (*inventoried interest*). Minat siswa dapat diukur dengan cara menjawab sejumlah pertanyaan tertentu. Pertanyaan yang digunakan dilengkapi dengan lima (5) alternative jawaban yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), N (netral), KS (kurang setuju), dan TS (tidak setuju).

Terdapat keuntungan dan kerugian dalam penggunaan metode angket. Keuntungan menggunakan angket menurut Arikunto (2006) antara lain:

- a) Tidak memerlukan hadirnya peneliti
- b) Dapat dibagiakan secara serentak kepada banyak responden
- c) Dapat dijawab oleh responden menurut kecepatannya masing-masing dan menurut waktu senggang responden
- d) Dapat dibuat anonim sehingga responden bebas jujur dan tidak malu-malu menjawab
- e) Dapat dibuat standar sehingga bagi semua responden dapat diberi pertanyaan yang benar-benar sama.

Sedangkan kelemahan menggunakan angket antara lain:

- a) Responden sering tidak teliti dalam menjawab sehingga ada pertanyaan yang terlewat tidak terjawab, padahal sukar diulangi diberikan kembali kepadanya
- b) Seringkali sukar dicari validasinya
- c) Walaupun dibuat anonim, kadang-kadang responden dengan sengaja memberikan jawaban yang tidak betul atau tidak jujur

d) Seringkali tidak kembali

Waktu pengembaliannya tidak bersama-sama, bahkan kadang-kadang ada yang terlalu lama sehingga terlambat.

2) Data tanggapan siswa dan guru terhadap pembelajaran

Metode angket

Metode ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang telah diterapkan.

3) Data aktivitas siswa dalam proses pembelajaran

Metode observasi

Metode ini digunakan untuk mengetahui minat siswa yang diwujudkan (*manifest interest*), yaitu minat yang diekspresikan dengan tindakan atau perbuatan serta peran aktif dalam suatu aktifitas tertentu. Metode ini juga digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah afektif dan psikomotorik. Pengamatan ranah afektif dan ranah psikomotorik dilakukan dikelas perlakuan selama proses pembelajaran berlangsung. Pengamatan ranah afektif dilakukan saat kegiatan diskusi presentasi di dalam kelas. Pengamatan ranah psikomotorik dilakukan saat kegiatan praktikum. Dalam lembar observasi dicantumkan indikator-indikator yang dijadikan acuan untuk mengukur hasil belajar ranah afektif dan ranah psikomotorik.

4) Data kinerja guru dalam proses pembelajaran

Metode observasi

Metode ini digunakan untuk mengetahui kinerja guru selama kegiatan pembelajaran.

## G. Metode Analisis Data

### 1. Analisis data hasil belajar siswa

Hasil belajar siswa dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$N = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

N = Nilai

$\sum X$  = Jumlah nilai (LDS, penugasan, % laporan, evaluasi)

n = Banyaknya penugasan yang dilakukan

Prosentase ketuntasan belajar klasikal dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

% = Prosentase ketuntasan belajar

n = Jumlah siswa yang tuntas

N = Jumlah siswa

## 2. Analisis angket minat siswa untuk berwirausaha

Data tanggapan siswa tentang minat untuk berwirausaha dianalisis secara deskriptif prosentase sesuai dengan jawaban siswa dalam lembar angket.

Kriteria deskriptif prosentase angket tanggapan siswa tentang minat untuk berwirausaha

$$\% \text{ maksimal} = (5/5) \times 100\%$$

$$\% \text{ minimal} = (4/5) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \% \text{ maksimal} - \% \text{ minimal} \\ &= 100\% - 20\% = 80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang interval} &= \text{rentang} : \text{banyak kelas interval} \\ &= 80\% : 5 = 16 \end{aligned}$$

Tabel 5. Kriteria minat berwirausaha

Interval (%)	Kriteria Minat Berwirausaha
20% - 36%	Sangat rendah
37% - 53%	Rendah
54% - 70%	Netral
71% - 87%	Tinggi
88% - 100%	Sangat tinggi

### 3. Analisis data tanggapan siswa dan guru terhadap pembelajaran

Data tanggapan siswa dan guru dianalisis dan disimpulkan sesuai jawaban yang dikemukakan dalam angket.

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

Keterangan :

% = Prosentase  
 n = Jumlah skor yang diperoleh  
 N = Jumlah skor maksimal

Kriteria deskriptif prosentase angket tanggapan guru terhadap pembelajaran

81 – 100 = Sangat positif  
 61 – 80 = Positif  
 41 – 60 = Netral  
 21 – 40 = Negatif  
 ≤20 = Sangat negatif

### 4. Analisis data aktivitas siswa dalam pembelajaran

Aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran dianalisis dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

% = Prosentase tingkat aktivitas siswa  
 n = Jumlah skor yang diperoleh  
 N = Jumlah skor maksimal

Kriteria deskriptif prosentase aktivitas siswa dalam pembelajaran;

81 – 100 = Sangat tinggi  
 61 -80 = Tinggi  
 41 – 60 = Sedang  
 21 – 40 = Rendah  
 ≤ 20 = Sangat rendah

5. Analisis data kinerja guru dalam proses pembelajaran

Kinerja guru dianalisis dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan ;

% = Prosentase

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Kriteria deskriptif prosentase kinerja guru dalam pembelajaran

81 – 100 = Sangat baik

61 – 80 = Baik

41 – 60 = Sedang

21 – 40 = Kurang

≤ 20 = Sangat kurang





## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Pembelajaran dengan menerapkan metode praktikum telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tunjungan Blora kelas XII IPA pada bulan Mei dan diperoleh berbagai macam data. Data tersebut yaitu data utama dan data pendukung. Data utama meliputi data tentang minat siswa untuk berwirausaha. Data pendukung meliputi data hasil belajar siswa, data tentang aktivitas siswa, data tanggapan siswa terhadap pembelajaran, data tanggapan guru terhadap pembelajaran, dan data hasil observasi kinerja guru.

#### 1. Data Minat Siswa Untuk Berwirausaha

Data minat siswa untuk berwirausaha digunakan untuk mengetahui seberapa besar minat siswa untuk berwirausaha. Data tersebut diambil dengan menggunakan angket. Lembar angket minat siswa untuk berwirausaha diberikan setelah siswa mengikuti kegiatan pembelajaran. Lembar angket yang digunakan ada dua macam yaitu angket terbuka dan angket tertutup. Hasil Analisis angket minat siswa yang bersifat tertutup disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Minat siswa untuk berwirausaha.

Kelas	XII IPA 1			XII IPA 2			XII IPA 3		
	Netral	Tinggi	Sangat Tinggi	Netral	Tinggi	Sangat Tinggi	Netral	Tinggi	Sangat tinggi
Skor (%)	17,14	74,29	8,57	11,77	76,48	11,77	20	71,43	8,57
Frekuensi	6	26	3	4	26	4	7	25	3

\*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 23

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa sebagian besar dari ketiga kelas memiliki minat untuk berwirausaha setelah mengikuti

pembelajaran dengan penerapan praktikum pembuatan tempe. Namun masih terdapat sebagian kecil siswa yang berpendapat netral.

Hasil analisis angket minat siswa untuk berwirausaha yang bersifat terbuka disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Contoh jawaban angket terbuka tentang minat siswa untuk berwirausaha

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah kalian senang pada saat membuat tempe	Ya, karena saya menjadi tahu cara pembuatan tempe
2.	Apakah kalian tertarik untuk berwirausaha membuat tempe dari kedelai	Ya, karena dengan berwirausaha membuat tempe, saya bisa belajar mandiri untuk memenuhi kebutuhan saya sendiri
3.	Apakah dengan berwirausaha kalian dapat mencapai cita-cita yang diinginkan	Ya, karena cita-cita saya menjadi orang yang sukses dan mandiri
4.	Apa yang dapat kalian berikan kepada masyarakat dan lingkungan sekitar dengan melakukan wirausaha	Meningkatkan pendapat masyarakat yaitu dengan membeli kedelai hasil panen dan mengurangi pengangguran

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa siswa mampu melakukan inokulasi ragi tempe ke biji kedelai yang sudah matang, senang saat membuat tempe, tertarik untuk melakukan wirausaha untuk mencapai cita-cita yang diinginkan dan mengetahui manfaat melakukan wirausaha bagi masyarakat dan lingkungan sekitar.

## 2. Data Aktivitas Siswa Selama Pembelajaran

Aktivitas siswa yang diamati dalam pembelajaran materi bioteknologi yaitu aktivitas dalam kegiatan praktikum dan diskusi yang meliputi interaksi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru dan siswa dengan sumber belajar. Data aktivitas siswa digunakan untuk mengetahui nilai aktivitas siswa selama pembelajaran. Data tersebut diambil dengan lembar observasi aktivitas siswa dan rubrik penilaian hasil observasi siswa yang formatnya dapat dilihat pada lampiran. Hasil analisis aktivitas siswa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Aktivitas Siswa

No	Kriteria	Kelas					
		XII IPA 1		XII IPA 2		XII IPA 3	
		Pert. 1	Pert. 2	Pert. 1	Pert. 2	Pert. 1	Pert.2
1.	$\sum$ Sangat Tinggi	7	16	27	17	4	2
2.	% Sangat Tinggi	20	45,71	79,41	50	11,43	5,71
3.	$\sum$ Tinggi	28	19	7	17	31	33
4.	% Tinggi	80	54,29	20,59	50	88,57	94,29

\*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 19

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa aktivitas siswa pada tiap pertemuan menunjukkan kriteria sangat tinggi dan tinggi. Tingkat aktivitas siswa dalam pembelajaran ditentukan berdasarkan jumlah siswa yang memperoleh kriteria sangat tinggi dan tinggi, selanjutnya dihitung persentasenya dan dikonfirmasi dengan kriteria penilaian. Pertemuan pertama kelas XII IPA 1 20% siswa mencapai kriteria sangat tinggi dan 80% siswa mencapai kriteria tinggi.

### 3. Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh dari penjumlahan nilai LDS pertemuan 1 dan pertemuan 2, nilai penugasan, nilai laporan dan nilai evaluasi dibagi 5 (lima). Setelah dilakukan analisis maka diperoleh hasil belajar siswa berupa nilai akhir. Data hasil belajar siswa disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil belajar siswa

No	Ketercapaian	Kelas		
		XII IPA 1	XII IPA 2	XII IPA 3
1.	$\sum$ Tuntas	35	34	35
2.	% Tuntas	100	100	100
3.	$\sum$ Tidak Tuntas	0	0	0
4.	% Tidak Tuntas	0	0	0

\*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21

Hasil perhitungan hasil belajar siswa kelas XII IPA 1, XII IPA 2, dan XII IPA 3 yaitu 100% siswa tuntas belajar. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa seluruh siswa memiliki nilai yang telah mencapai KKM yang diharapkan yaitu 75.

#### 4. Data Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

Angket tanggapan siswa digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan atau pendapat siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Data tanggapan siswa diperoleh dengan menganalisis lembar angket tanggapan siswa yang diberikan pada akhir kegiatan pembelajaran. Hasil analisis tanggapan siswa disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Tanggapan siswa selama kegiatan pembelajaran

No	Tanggapan	Kelas		
		XII IPA 1	XII IPA 2	XII IPA 3
1.	% Sangat Positif	71,43	42,85	85,71
2.	% Positif	28,57	57,14	14,29
3.	% Netral	0	0	0
4.	% Negatif	0	0	0
5.	% Sangat Negatif	0	0	0

\*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 24

Berdasarkan angket tanggapan siswa pada Tabel 10 diketahui bahwa semua siswa dari ketiga kelas memberikan tanggapan sangat positif dan positif. Hal ini berarti semua siswa senang dengan pembelajaran yang telah dilaksanakan yaitu dengan penerapan praktikum pembuatan tempe.

#### 5. Data Tanggapan guru Terhadap Pembelajaran

Data hasil tanggapan guru diperoleh dengan menganalisis lembar angket tanggapan guru yang diberikan. Hasil analisis tanggapan guru disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Tanggapan guru

No	Pertanyaan	Jawaban		Alasan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah praktikum pembuatan tempe dapat diterapkan dalam pembelajaran bioteknologi	√	–	Dapat memberikan pengalaman langsung pada siswa dan dapat dijadikan sebagai contoh produk dan proses bioteknologi
2.	Apakah praktikum pembuatan tempe dapat menarik minat siswa dalam belajar	√	–	Siswa sangat antusias melaksanakan kegiatan praktikum pembuatan tempe karena mereka penasaran dan ingin mencoba langsung bagaimana proses fermentasi itu, karena sebelumnya belum pernah ada aplikasi seperti ini
3.	Apakah praktikum pembuatan tempe dapat membantu siswa dalam memahami manfaat bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari	√	–	Siswa menjadi tahu bahwa kedelai yang biasanya dijual mentah dapat dimanfaatkan untuk diubah menjadi bentuk lain yaitu tempe yang lebih bernilai ekonomi tinggi
4.	Apakah praktikum pembuatan tempe dapat mengoptimalkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran	√	–	Dalam kegiatan pembelajaran siswa menjadi lebih aktif dan berfikir kritis
5.	Apakah siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran melalui praktikum pembuatan tempe	√	–	Semua siswa terlibat dalam kegiatan praktikum praktikum pembuatan tempe
6.	Apakah siswa menemukan kesulitan dalam pembelajaran menggunakan metode praktikum	√	–	Siswa baru melaksanakan praktikum pembuatan tempe ini yang sebelumnya tidak pernah melakukannya.
8.	Apakah siswa menyukai pembelajaran bernuansa praktikum	√	–	Siswa juga memerlukan variasi pembelajaran yang menyenangkan agar tidak mengantuk dan tidak bosan
9.	Apakah dengan praktikum pembuatan tempe siswa menjadi berminat untuk berwirausaha	√	–	Siswa memiliki wawasan kedepan untuk mencapai cita – cita yang diharapkan

Berdasarkan Tabel 11 diketahui bahwa guru menunjukkan respon positif terhadap kegiatan pembelajaran yang diterapkan. Guru menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum membuat siswa lebih aktif, berfikir kritis dan memberikan pengalaman nyata kepada siswa.

#### 6. Data Hasil Observasi Kinerja Guru

Data hasil observasi kinerja guru dalam penelitian ini meliputi segala kegiatan guru selama proses pembelajaran yang dikaitkan dengan rencana pembelajaran yang telah disusun. Data observasi kinerja guru berfungsi sebagai data pendukung penelitian. Data ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana guru menerapkan RPP yang telah disusun kedalam praktik pelaksanaan pembelajaran yang

sesungguhnya. Kinerja guru yang diamati selama proses pembelajaran meliputi kinerja dalam kegiatan praktikum dan diskusi mulai dari membuka pelajaran sampai menutup pelajaran. Hasil analisis kinerja guru disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Kinerja guru pada kegiatan pembelajaran

Kelas	XII IPA 1		XII IPA 2		XII IPA 3	
	1	2	1	2	1	2
Pertemuan ke-						
Skor (%)	85.71	92.85	71.43	64.29	78.57	85.71
Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik

\*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 27

Data kinerja guru di atas dianalisis per pertemuan dengan penskoran yang tidak sama. Tabel 12 menunjukkan bahwa kinerja guru pada ketiga kelas yaitu XII IPA 1, XII IPA 2, dan XII IPA 3 mencapai kriteria sangat baik atau baik di setiap pertemuan. Hasil analisis data tersebut menunjukkan bahwa selama pembelajaran guru memiliki kinerja yang baik atau sangat baik.

## B. Pembahasan

### 1. Minat wirausaha siswa

Minat berwirausaha siswa diambil dengan menggunakan angket terbuka dan tertutup yang diberikan setelah mengikuti kegiatan pembelajaran praktikum pembuatan tempe. Pada pembelajaran biologi sub materi bioteknologi dengan menerapkan metode praktikum pembuatan tempe ini siswa belajar dengan melakukan (*learning by doing*) sekaligus belajar untuk berwirausaha yaitu dengan cara menjual tempe hasil kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Setelah kegiatan tersebut kemudian siswa diberi angket terbuka untuk diisi oleh siswa dengan cara mengungkapkan pendapat mereka secara tertulis atas pertanyaan-pertanyaan yang telah dibuat dan angket tertutup diisi oleh siswa dengan cara memberikan tanda (✓) pada pilihan jawaban yang dikehendaki oleh siswa. Littunen (2000) menyebutkan dua ciri wirausahawan yaitu adanya kreatifitas dan keberanian dalam mengambil resiko.

Minat berwirausaha yaitu rasa tertariknya seseorang untuk melakukan kegiatan usaha yang mandiri dengan kemandirian mengambil resiko. Minat tinggi berarti kesadaran bahwa wirausaha melekat pada dirinya sehingga individu lebih banyak perhatian dan lebih senang melakukan kegiatan wirausaha. Tumbuhnya minat dipengaruhi oleh masuknya informasi secara memadai tentang objek yang diminati. Menurut Yuwono & Partini (2008) terdapat empat hal yang mempengaruhi minat berwirausaha yaitu, diawali dengan mengubah persepsi tentang wirausaha yang tidak selalu identik dengan modal uang, namun lebih di dominasi oleh kemauan dan semangat dalam berwirausaha. Persepsi baru kemudian diikuti dengan adanya kesadaran tentang begitu banyak potensi yang luar biasa dalam diri siswa. Potensi yang sudah disadari selanjutnya dimunculkan melalui berbagai rencana kerja dalam menjalani wirausaha. Rencana diawali dari pemilihan bidang usaha hingga tahap relisasinya.

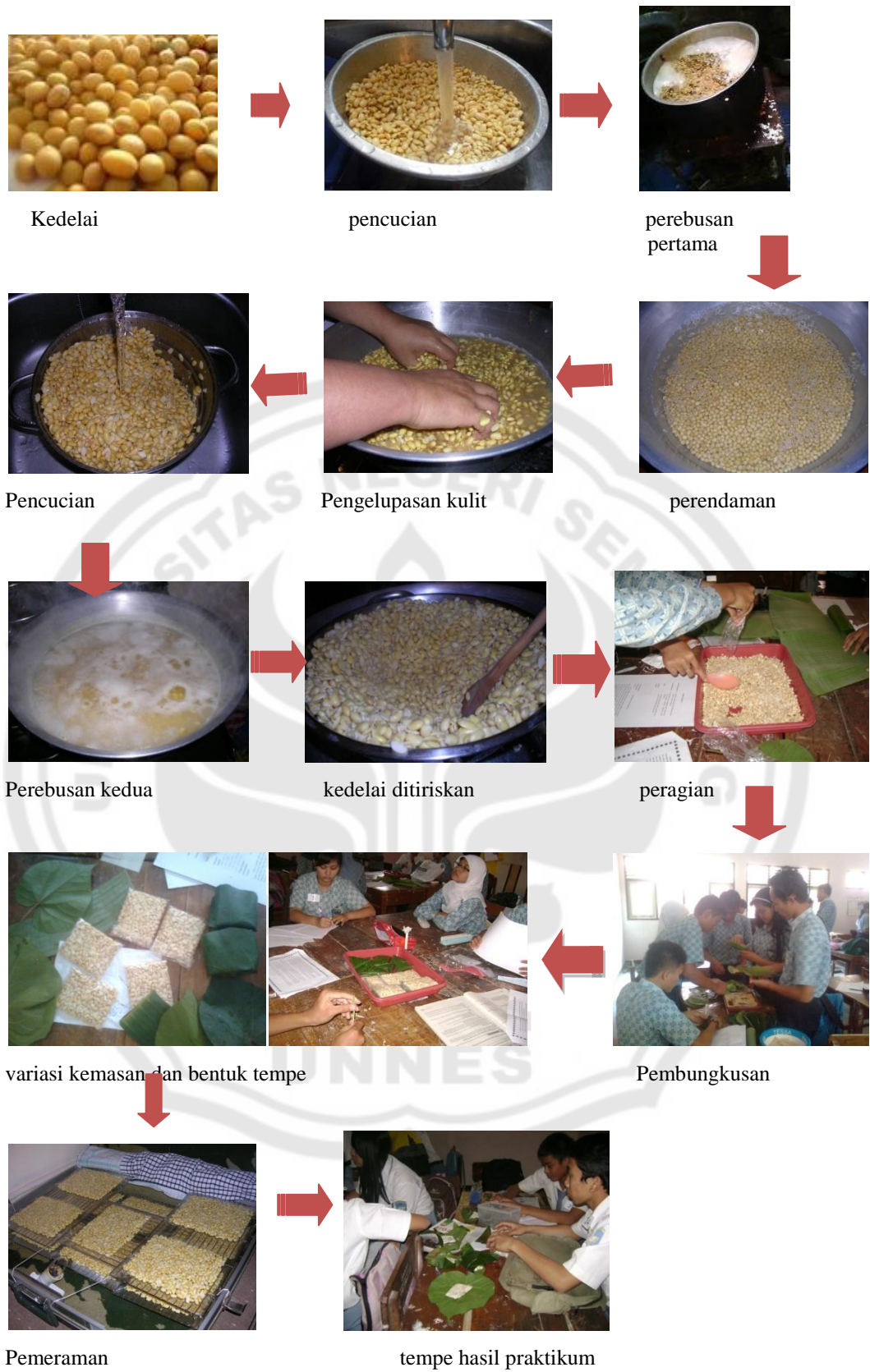
Melalui angket minat wirausaha siswa yang diberikan dapat diketahui minat siswa untuk berwirausaha yaitu membuat tempe. Berdasarkan hasil analisis data minat wirausaha siswa, diketahui bahwa minat siswa untuk berwirausaha setelah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menerapkan metode praktikum pembuatan tempe memperlihatkan hasil tingginya minat siswa untuk berwirausaha. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6 hasil analisis minat siswa untuk berwirausaha yaitu pada kelas XII IPA 1 sebesar 82.86%, sedangkan kelas XII IPA 2 sebesar 88,23% dan kelas XII IPA 3 sebesar 80%. Hal ini ditunjukkan dengan keinginan siswa untuk berwirausaha, kesenangan siswa untuk wirausaha, lingkungan sosial, pengalaman dan perhatian yang mendukung. Menurut Nurwakhid (1995:12) minat bertalian erat dengan perhatian, keadaan lingkungan, perasaan dan kemauan. Minat pada dasarnya adalah penerimaan suatu hubungan antara diri sendiri dengan sesuatu di luar pribadi sehingga kedudukan minat tidaklah stabil, karena dalam kondisi tertentu minat bisa berubah-ubah, tergantung faktor-faktor yang mempengaruhinya. Yang

mempengaruhi minat secara garis besar ada 3 faktor yaitu kondisi psikis, kondisi fisik dan kondisi lingkungan.

Praktikum pembuatan tempe yang dilakukan diharapkan mampu menarik minat siswa untuk berwirausaha dengan menunjukkan beberapa keunggulan. Keunggulan tersebut yaitu pembuatan tempe melalui dua kali pemanasan, bahan dasar dalam pembuatan tempe, berbagai macam alat pembungkus yang digunakan dan variasi cara pembungkusan tempe.

Gambar 2 adalah proses pembuatan tempe yang dilakukan oleh siswa. Pembuatan tempe ini berbeda dengan cara pembuatan tempe yang lazimnya dilakukan oleh perajin tempe yaitu dengan dua kali pemanasan. Cara produksi tempe dua kali pemanasan meliputi higienis perilaku, proses produksi dengan dua kali pemanasan dan higienis ruang dan peralatan produksi (FTI 2009). Dua kali pemanasan yang dilakukan akan memunculkan beberapa senyawa bioaktif dan menghilangkan senyawa yang akan berakibat buruk karena menyerap mineral penting (Bintari, 2011). Pemanasan kedua bertujuan untuk mengurangi jumlah bakteri yang mungkin muncul ketika proses perendaman yang dilakukan. Tempe yang pembuatannya melalui dua kali pemanasan akan memiliki nilai gizi yang lebih tinggi daripada tempe yang diproduksi melalui satu kali pemanasan. Proses produksi higienis yang diterapkan misalnya ketika proses pengelupasan kulit. Proses pengelupasan kulit dilakukan dengan menggunakan tangan dengan cara meremas-remas kedelai yang telah direndam selama 12 jam.





Gambar 2. Prosedur pembuatan tempe



Gambar 3. Siswa melakukan inokulasi

Gambar 3 disamping menunjukkan bahwa siswa memiliki antusiasme yang tinggi pada praktikum pembuatan tempe. Semua siswa terlibat aktif pada praktikum ini. Antusiasme siswa ini mengindikasikan siswa senang terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum pembuatan tempe. Minat kewirausahaan siswa di timbulkan melalui beberapa cara yaitu dengan digunakannya beberapa alat pembungkus, variasi cara pembungkusan dan kedelai yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tempe. Alat pembungkus yang digunakan yaitu plastik, daun pisang dan daun waru. Dengan ketiga alat pembungkus tersebut dapat di buat variasi bentuk tempe yaitu bentuk kotak dan bentuk segitiga. Tempe yang dibungkus daun waru dan plastik berbentuk kotak sedangkan tempe yang dibungkus daun pisang berbentuk segitiga. Dengan variasi bentuk tempe yang baru diharapkan siswa dapat memiliki kreativitas untuk mengembangkan usaha tempe dari semula tempe biasa berkembang menjadi tempe yang memiliki kreasi bentuk yang akan menarik konsumen untuk membelinya.

Bahan dasar pembuatan tempe juga dipilih dari kedelai lokal. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan rasa gurih pada tempe yang dihasilkan, karena kedelai lokal memiliki kandungan protein yang lebih banyak daripada kedelai import. Digunakannya kedelai lokal juga dikarenakan banyaknya petani kedelai di lingkungan sekitar siswa. Dengan

menggunakan kedelai dari petani sekitar kualitas kedelai yang digunakan masih segar.

Diterapkannya praktikum pembuatan tempe dengan dua kali pemanasan, digunakannya variasi pembungkus dan bentuk tempe serta bahan dasar pembuatan tempe yaitu kedelai lokal mampu membuat siswa antusias mengikuti pembelajaran. Perasaan senang siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan mengindikasikan tingginya minat siswa untuk berwirausaha. Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan minat wirausaha siswa yang tinggi dalam arti siswa memiliki kondisi psikis yang baik, kondisi fisik yang baik dan kondisi lingkungan yang mendukung untuk berwirausaha. Secara psikis menunjukkan sebagian besar siswa merasa senang, memiliki perhatian, memiliki pengalaman dan berkeinginan untuk berwirausaha. Secara fisik dilihat dari tingginya siswa dalam menjaga kesehatan karena berwirausaha adalah pekerjaan yang penuh dengan tantangan. Minat berwirausaha juga ditunjang oleh kondisi lingkungan baik itu lingkungan keluarga, lingkungan sekolah maupun lingkungan masyarakat. Orang tua yang bekerja sebagai wirausaha akan mendukung dan mendorong kemandirian, berprestasi dan bertanggungjawab.

Untuk menghasilkan siswa yang memiliki jiwa kewirausahaan dengan mempraktekkannya secara langsung menjadikannya seperti seorang pengusaha (Keat, 2011). Hal ini dilakukan dengan cara menjual tempe hasil praktikum yang telah dilakukan. Tingginya minat siswa untuk berwirausaha akan membantu siswa setelah lulus dari bangku sekolah. Apabila seseorang mempunyai minat untuk berwirausaha, maka seseorang tersebut akan menciptakan lapangan pekerjaan sendiri (berwirausaha) yaitu dengan bekerja sesuai dengan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki, sehingga tidak usah mengandalkan untuk mendapatkan pekerjaan dari orang lain atau instansi pemerintah. Persaingan yang akan semakin meningkat merupakan hal yang harus dihadapi. Kekuatan untuk mencapai kemajuan adalah kemauan yang keras dan tidak mudah menyerah pada keadaan dan situasi apapun. Dengan wirausaha akan membantu menyerap

tenaga kerja sehingga mengurangi angka pengangguran yang saat ini semakin meningkat.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Yuwono & Partini (2008) yang menyatakan pelatihan kewirausahaan akan mempengaruhi minat berwirausaha. Hal ini juga senada dengan pendapat Sobandi (2006) yang menyatakan bahwa model pembelajaran kewirausahaan dengan memberikan latihan sablon dapat menumbuhkan minat wirausaha santri di kecamatan cisalak kabupaten subang.

## 2. Aktivitas siswa

Aktivitas siswa selama pembelajaran diamati dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa dengan cara memberikan skor yang sesuai dengan rubrik penilaian. Observasi dilakukan oleh observer dan setiap observer melakukan observasi terhadap 2 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 5 siswa.



Gambar 4. Kegiatan pembelajaran saat praktikum pembuatan tempe dan pengamatan tempe hasil praktikum

Berdasarkan gambar 4. kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh siswa yaitu praktikum pembuatan tempe dan pengamatan hasil kegiatan praktikum. Selama kegiatan praktikum siswa diberi kesempatan untuk melakukan proses inokulasi ragi tempe ke kacang kedelai yang sebelumnya telah melalui dua tahap perebusan, melakukan pengemasan dan pemeraman tempe. Semua alat yang dibutuhkan dipersiapkan sendiri oleh siswa yang diberitahukan oleh guru dengan membagikan LKS

(Lembar Kerja Siswa) beberapa hari sebelum kegiatan praktikum dilaksanakan.

Berdasarkan hasil analisis data aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan penerapan metode praktikum pembuatan tempe pada sub materi bioteknologi memperlihatkan hasil yang sangat tinggi. Hal ini dikarenakan siswa termotivasi terlibat langsung dalam pembelajaran yaitu dengan melakukan perlakuan terhadap kedelai untuk dibuat menjadi tempe. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 8 diketahui bahwa pada pertemuan pertama kelas XII IPA 1 20% siswa mencapai kriteria sangat tinggi dan 80% siswa mencapai kriteria tinggi. Kelas XII IPA 2 79,41% siswa mencapai kriteria sangat tinggi dan 20,59% siswa mencapai kriteria tinggi. Kelas XII IPA 3 5,71% siswa mencapai kriteria sangat tinggi dan 94,29% siswa mencapai kriteria tinggi.

Kegiatan praktikum yang dilakukan berupa praktikum pembuatan tempe, siswa terlihat aktif melakukan kegiatan praktikum pembuatan tempe karena belum pernah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran disekolah sebelumnya. Praktikum pembuatan tempe memotivasi siswa untuk mempelajari proses fermentasi yang terjadi. Hal ini menimbulkan antusiasme dan semangat yang tinggi pada diri siswa untuk menyelesaikan prosedur pembuatan agar dapat berhasil. Siswa dikatakan berhasil apabila praktikum pembuatan tempe yang dilakukan dapat menghasilkan tempe sesuai dengan harapan. Adanya minat yang tinggi pada diri siswa menjadikan siswa lebih bersemangat, lebih antusias dan lebih aktif. Siswa berusaha mengerjakan sesuai dengan langkah-langkah kegiatan praktikum dan berusaha mendapatkan hasil dengan sebaik-baiknya. Minat yang tinggi, sikap antusias dan ketertarikan akan menyebabkan siswa menjadi menjadi lebih tekun, teliti dan jujur. Pada pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum pembuatan tempe terlihat aktivitas yang meningkat dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa diterapkan. Hal ini dikuatkan oleh hasil penelitian Sholahuddin (2008) yang menyatakan optimalisasi praktikum dalam pembelajaran menunjukkan aktivitas siswa

cukup baik jika dilihat dari segi keterlibatan dalam pembelajaran baik di kelas maupun di laboratorium.

Kegiatan praktikum bagi siswa dinilai menarik dikarenakan siswa mendapatkan pengetahuan dan keterampilan baru terutama tentang fenomena alam yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Menurut siswa (Lampiran 24) kegiatan praktikum pembuatan tempe mempermudah belajar biologi materi bioteknologi. Dalam kegiatan pembelajaran siswa diajak secara langsung berhubungan dengan objek yang dipelajari.

### **3. Hasil belajar siswa**

Hasil belajar siswa dapat diketahui melalui kegiatan penilaian. Adapun fokus penilaian adalah keberhasilan belajar siswa dalam mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Hasil penilaian digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap ketuntasan belajar siswa dan efektifitas proses pembelajaran. Oleh karena itu kegiatan penilaian merupakan kegiatan penting dalam proses pembelajaran.

Hasil belajar siswa dengan penerapan metode praktikum pembuatan tempe diperoleh dari nilai LDS, penugasan, laporan dan nilai evaluasi. Berbagai jenis asesmen tersebut ditempuh untuk mendapatkan potret hasil belajar siswa sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum. Hal ini sesuai dengan pendapat Majid (2006) yang menyebutkan bahwa agar tujuan penilaian tercapai dengan baik, guru harus menggunakan berbagai metode dan teknik penilaian yang beragam sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik pengalaman belajar yang dilaluinya.

Berdasarkan analisis data hasil belajar siswa pada Tabel 9, tampak bahwa pembelajaran dengan penerapan metode praktikum pembuatan tempe menunjukkan hasil yang baik yaitu 100% siswa kelas XII IPA 1, XII IPA 2 dan XII IPA 3 telah mencapai criteria tuntas. Ketuntasan belajar siswa didukung juga oleh faktor-faktor psikologis siswa antara lain motivasi, konsentrasi, reaksi, organisasi, pemahaman dan ulangan



(Sardiman 2007). Namun tanpa kehadiran factor-faktor psikologis bisa memperlambat proses belajar bahkan dapat pula menambah kesulitan dalam mengajar.

Data hasil belajar siswa dengan penerapan metode praktikum pembuatan tempe menunjukkan hasil belajar siswa secara umum meningkat. Adanya peningkatan hasil belajar tersebut menggambarkan bahwa penerapan metode praktikum pembuatan tempe mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran sub materi bioteknologi di SMA N 1 Tunjungan Blora. Sebagaimana menurut Dimiyati & Mudjiono (2009) bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan aktivitas siswa dari yang semula pasif menjadi lebih aktif sehingga berdampak pada hasil belajar siswa yang juga meningkat.

Kegiatan pembelajaran dengan penerapan praktikum pembuatan tempe mengarahkan siswa untuk belajar secara langsung. Siswa diarahkan untuk aktif dalam proses pembuatan tempe. Menurut Sudjana & Rivai (2002) cara pembelajaran yang membawa subjek belajar langsung ke objek yang akan dipelajari akan lebih bermakna karena siswa dihadapkan dengan peristiwa dan keadaan sebenarnya. Selain itu menurut Hariyanti (2006) materi pelajaran yang dialami langsung melalui kegiatan pembelajaran (*experimental learning*), dengan mengalami materi secara langsung diharapkan siswa dapat lebih membangun makna atau kesan dalam ingatannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembuatan tempe berusaha mengantarkan siswa kepada cara belajar siswa yang aktif dimana siswa membangun makna dan memahami materi bioteknologi dengan lebih baik.

#### **4. Tanggapan siswa terhadap pembelajaran**

Angket tanggapan siswa diberikan diakhir pembelajaran untuk mengetahui balikan yang diberikan siswa terhadap keseluruhan proses

pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Berdasarkan hasil analisis angket, sebagian besar siswa menyatakan mudah dalam belajar biologi sub materi bioteknologi. Hal ini di tunjukkan dengan nilai tanggapan siswa pada pertanyaan pertama semua kelas secara klasikal memberi tanggapan sangat positif.

Berdasarkan angket tanggapan siswa pada tabel 10 diketahui 71,43% siswa kelas XII IPA 1, 42,85% siswa kelas XII IPA 2 dan 85,71% siswa kelas XII IPA 3 memberikan tanggapan sangat positif. 28,57% siswa kelas XII IPA 1, 57,14% siswa kelas XII IPA 2 dan 14,29% siswa kelas XII IPA 3 memberikan tanggapan positif. Dari hasil angket diketahui bahwa siswa merasa tertarik dan tidak bosan dengan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Siswa juga dapat bekerja sama dan saling membantu dengan teman satu kelompok dalam memahami materi. Hal ini sejalan dengan pendapat Rustaman (2003) bahwa praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA dan praktikum dapat menunjang materi pelajaran.

## **5. Tanggapan guru**

Angket tanggapan guru diberikan kepada guru biologi SMA N 1 Tunjungan Blora yang mengajar di kelas XII IPA. Berdasarkan rekapitulasi hasil angket tanggapan guru terhadap pembelajaran dengan penerapan praktikum pembuatan tempe pada sub materi bioteknologi diketahui guru memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Dari hasil analisis Tabel 11 diketahui bahwa guru memberikan respon positif terhadap kegiatan pembelajaran yang diterapkan. Guru menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode praktikum, diskusi kelompok dan penugasan membuat siswa lebih aktif, berfikir kritis dan memberikan pengalaman nyata kepada siswa. Siswa juga sangat antusias melakukan kegiatan praktikum karena rasa keingintahuan yang tinggi tentang bagaimana mengolah bahan baku menjadi produk yang lebih



bernilai ekonomi tinggi. Sebagaimana pendapat Johnson & Johnson dalam Ibrahim (2000) menyatakan bahwa belajar berdasarkan pengalaman, dimana pengalaman sendiri memberikan pengalaman berupa wawasan, pemahaman dan teknik-teknik yang sulit dipaparkan kepada seseorang yang tidak memiliki pengalaman serupa. Meskipun dalam prakteknya siswa menemukan sedikit kesulitan karena sebelumnya belum pernah melakukan kegiatan praktikum tersebut. Namun pembelajaran ini dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

## **6. Kinerja guru**

Keberhasilan suatu proses pembelajaran tidak terlepas dari peran guru yang tidak hanya sebagai pendidik namun juga sebagai motivator dan sebagai fasilitator. Menurut Delfi R & Katarko (2007) system lembaga pendidikan khususnya guru, kompetensi mengajar adalah produk utama dari kurikulum karena kurikulum merupakan pengetahuan, pengalaman belajar, kegiatan belajar yang terorganisasi dan terencana serta dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pengembangan intelektual peserta didik. Suatu kegiatan pembelajaran dapat dikatakan berhasil apabila guru dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan RPP yang disusun. Berdasarkan analisis kinerja guru selama pembelajaran diketahui bahwa guru memberikan kinerja yang sangat baik dan baik selama proses pembelajaran di semua kelas yang diteliti. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 14 dimana di kelas XII IPA 1 guru menunjukkan kriteri yang sangat baik, kelas XII IPA 2 menunjukkan kriteria baik dan kelas XII IPA 3 menunjukkan kriteria baik pada pertemuan pertama dan sangat baik pada pertemuan kedua.

Analisis kinerja guru menggunakan penskoran yang tidak sama. Hal ini karena pada setiap pertemuan memiliki karakter yang berbeda dengan pertemuan lainnya. Karakter kegiatan pembelajaran pertemuan pertama lebih dititik beratkan pada kegiatan praktikum, sedangkan untuk pertemuan kedua dititik beratkan pada pengamatan. Kinerja guru yang

baik tentunya sangat berpengaruh pada proses pembelajaran yang berlangsung. Kinerja yang baik mengindikasikan guru telah memberikan pembelajaran sesuai dengan RPP yang disusun. Kinerja guru yang baik menunjukkan bahwa pada setiap memulai pembelajaran guru selalu memotivasi siswa, menyampaikan tujuan pembelajaran dan menggali pengetahuan awal siswa. Awal pembelajaran adalah modal yang penting, karena dengan awal yang baik siswa akan lebih mudah menerima pembelajaran yang diberikan. Selanjutnya pada pembelajaran inti guru mampu menyampaikan materi pelajaran dengan baik sesuai dengan materi pembelajaran. Selama praktikum guru membimbing siswa, demikian juga selama kegiatan pengamatan dan diskusi. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok untuk mempresentasikan hasil dan memberikan tanggapan kepada kelompok presentasi. Di akhir pembelajaran guru membimbing siswa menarik kesimpulan dan memberikan penegasan kembali terhadap konsep-konsep yang esensial. Sebelum menutup kegiatan pembelajaran, guru membimbing siswa untuk melakukan refleksi dan guru juga memberikan kesempatan siswa untuk mencatat hal-hal yang diperlukan. Guru yang memiliki kinerja optimal akan mampu mengelola komponen-komponen pembelajaran sehingga mampu memaksimalkan kualitas pembelajaran yang mana akan berdampak pula terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan praktikum pembuatan tempe dengan menerapkan dua kali pemanasan, variasi bentuk dan pembungkus tempe, dan penggunaan kedelai lokal sebagai bahan dasar pembuatan tempe dapat menarik minat siswa untuk berwirausaha dan dapat digunakan sebagai sumber belajar sub materi bioteknologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

#### **B. Saran**

1. Praktikum pembuatan tempe bisa diterapkan sebagai salah satu sumber belajar bioteknologi tetapi bukan satu-satunya metode yang bisa diterapkan.
2. Penelitian ini menggunakan populasi dengan jumlah yang sedikit, sebaiknya pada penelitian selanjutnya menggunakan populasi dengan jumlah yang lebih banyak dan tidak hanya pada satu sekolah saja, lebih baik jika dilakukan penelitian pada skala yang lebih besar.
3. Penelitian ini hanya meneliti pada factor-faktor tertentu saja, untuk itu diharapkan kelak bagi para peneliti bisa meneliti factor-faktor lainnya yang mempengaruhi minat berwirausaha yang tidak di bahas pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto. B. 2010. *Hubungan Prestasi Belajar manajemen Industri Dengan Minat Berwirausaha Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang*. (Skripsi). Semarang: UNNES.
- Ali, M. 1993. *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa.
- Anni CT, Rifa'i A, Purwanto E & Purnomo D. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Agromedia, Redaksi. 2007. *Membuat Tahu & Tempe*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- As`Ad, Mochamad. 1995. *Psikologi Industri*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Astawan, M. & Mita W. *Teknologi Pengolahan pangan nabati tepat guna* . Jakarta: Akademika pressindo, 1991. Hal 94-96.
- Bintari HS, Dewi P, Mubarak I. 2009. *Bahan Ajar Mikrobiologi*. Semarang. UNNES Press.
- Buchari, A. 2004. *Kewirausahaan*. Bandung: Alfabeta.
- Delfi R & W katarko. Kinerja Guru dalam Melaksanakan Pembelajaran di Kelas: Studi Evaluatif terhadap Lulusan Program Akta Mengajar FKIP-UT. *Jurnal Pendidikan, Volume 8, Nomor 2, September 2007, 110-116*. FKIP-Universitas Terbuka.
- Dimiyati & Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ghozali SD, Handharyani E, Rimbawan. 2010. *Pengaruh Tempe terhadap Kadar Gula Darah dan Kesembuhan Luka pada Tikus Diabetik*. Htm[accessed 7 desember 2010].
- Guntoro, H. 2007. *Hubungan Prestasi Praktik Kerja Industri Terhadap Minat Berwirausaha Siswa Kelas II Teknik Otomotif SMK Yapin Bekasi Tahun Ajaran 2006/2007*. (Skripsi). Semarang: UNNES.
- Hariyanti E. 2006. *Pembelajaran Pendidikan Luar Ruang*. On line at [http://www.duniaguru.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=72&Itemid=26](http://www.duniaguru.com/index.php?option=com_content&task=view&id=72&Itemid=26) (accessed 30 juli 2011)

- Hirrich & Peters. 1998. *Kewirausahaan*. Bandung: Alfabeta, Terjemahan
- Ibrahim M. 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Pascasarjana UNNES.
- Keat. Y. 2011. Inclination towards entrepreneurship among university students: An empirical study of Malaysian university students. *International Journal of Business and Social Science* Vol. 2 No. 4; March 2011. On line at <http://www.ijbssnet.com.pdf> [diakses tanggal 12 Mei 2011].
- Khusnudin.2010. *Membangun Motivasi Entrepreneur*. On line at <http://www.Wirausaha.htm> [ accessed 26 september 2010].
- Littunen, H. 2000. Entrepreneurship and the Characteristics of the Entrepreneurial Personality. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & RePengaruh Pelatihan Kewirausahaan terhadap ... (Susatyo Yuwono dan Partini)* 127 search, Vol 6, No 6, pp 295-310. on-line. dari <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=623918461&sid=9&Fmt=4&clientId=42788&RQT=309&VName=PQD>.
- Marianti A. & Kartijono EK. 2005. *Jelajah Alam Sekitar (JAS)*. Dipresentasikan pada seminar lokakarya Pengembangan Kurikulum dan Desain Inovasi Pembelajaran Jurusan Biologi FMIPA UNNES dalam rangka pelaksanaan PHK A2. Semarang. Biologi FMIPA UNNES.
- Majid, A. 2005. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Majid A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung; PT Remaja Rosdakarya.
- Nurwahid. 1995. *Usaha Pengembangan Minat Murid SMK Terhadap Kewirausahaan di Kota Semarang (Laporan Penelitian)*. Semarang : IKIP Semarang.
- Pambayun, R. 2002. *Teknologi Pengolahan Nata De Coco*. Yogyakarta: Kanisius.
- Purwadarminta. 1991. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Purwohartono, S. 2005. *Sains Biologi Kelas 3 SMA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rahadi, A. 2008. *Belajar, Pembelajaran dan Sumber Belajar*. On line at <http://www.belajar.pembelajaran.&sumber.belajar.htm> [accessed 29 juni 2010].

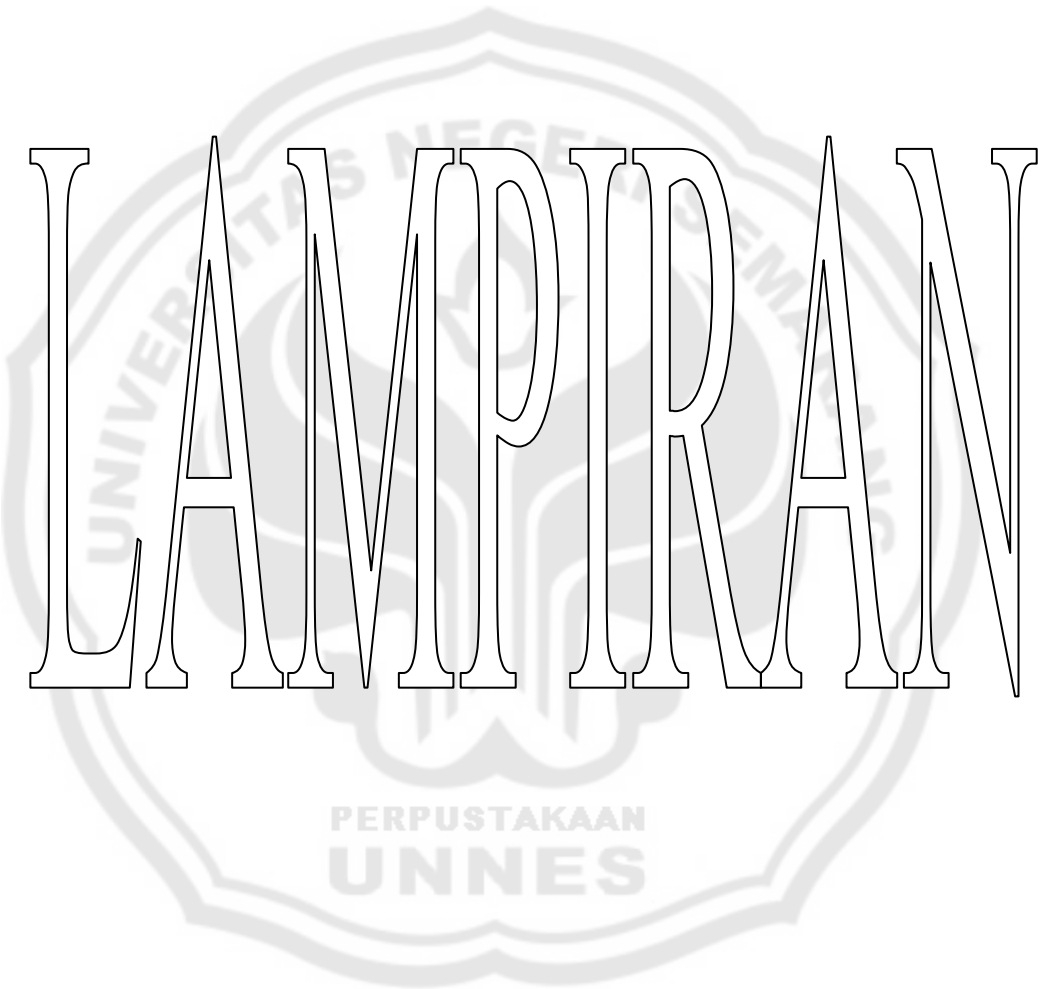
- Rahmadi, A. 2008. *Panjang Umur dengan Produk Fermentasi*. On line at <http://www.tempe.Htm> [diakses tanggal 26 Agustus 2010].
- Randeezt. 2010. *Ketahui Asal Usul, Kandungan dan Cara Pembuatan tempe (Orang Indonesia harus Tahu)*. On line at [http://www.ketahui asal usul, kandungan dan cara pembuatan tempe \(orang Indonesia harus tahu\). htm](http://www.ketahui.asal.usul.kandungan.dan.cara.pembuatan.tempe.orang.Indonesia.harus.tahu.htm) [diakses tanggal 10 Februari 2010].
- Rudyatmi, E & Ani R. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: MIPA UNNES.
- Rustaman. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: FMIPA UPI.
- Santoso. 1993. *Lingkungan Tempat Tinggal Menentukan Minat Berwirausaha*. FKIP. UNS (Laporan Penelitian). Surakarta : UNS.
- Saptono S. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Semarang: FMIPA.
- Sardiman AM. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sarwono, B. 1982. *Membuat Tempe dan Oncom*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Sobandi, B. 2006. *Model Pembelajaran Kewirausahaan Sablon dalam Menumbuhkan Minat Wirausaha Santri di Kecamatan Cisalak Kabupaten Subang*. (Skripsi). Bandung: Fakultas Pendidikan Seni Rupa – Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sholahuddin A dan Suharto B. 2008. Implementasi *Self Assesment Question (SAQ)* dan Optimalisasi Praktikum dan Perkuliahan Dasar-dasar Pemisahan Analitik. *Jurnal Ilmu Pendidikan* 15 (1):43-47.
- Sudijono, A. 2003. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N. 2002. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Syamsuri I. 2004. *Biologi SMA untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Tedjasutisna, Ating. 2004. *Memahami Kewirausahaan*. Bandung : Armico.
- Wang, Kam C & Wong Kam P. Entrepreneurial interest of university students in Singapore. *Singapore Journal of Technovation* 24 (2004) 163–172. On line at <http://www.elsevier.com/locate/technovation.pdf> [diakses tanggal 17 Maret 2011].

Wibowo A. 2009. *Menumbuhkan Jiwa Kewirausahaan*. On line at <http://www.menumbuhkan-jiwa-kewirausahaan.htm> [diakses tanggal 26 september 2010].

Winkel, W.S. 1991. *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: Gramedia.

Yuwono, S & Partini. 2008. *Pengaruh Pelatihan Kewirausahaan terhadap Tumbuhnya Minat Berwirausaha*. *Jurnal Penelitian Humaniora* 9 (2): 119-127.





LAMPIRAN



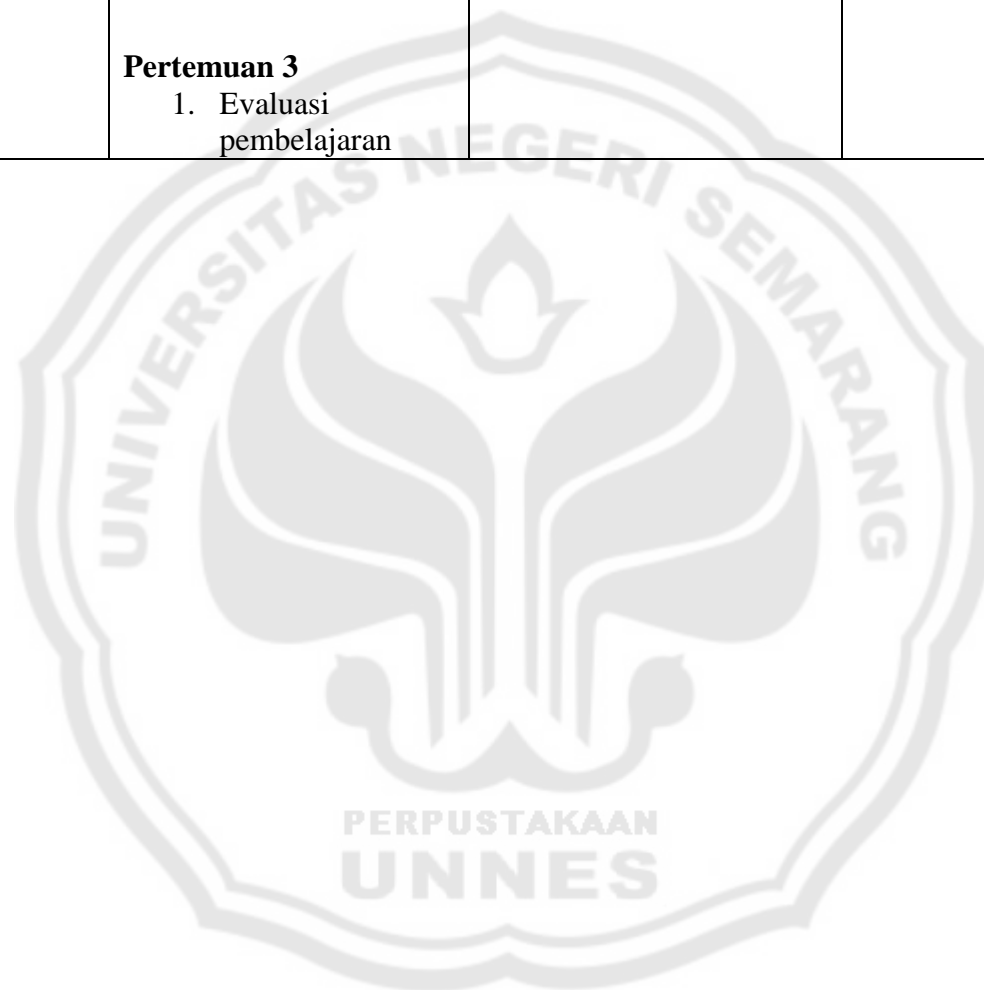
## SILABUS

**Nama Sekolah** : SMA N 1 Tunjungan Blora  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas/Program** : XII  
**Semester** : Genap  
**Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar Bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas

Kompetensi Dasar	Materi Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/Alat/Bahan
5.2. menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada salingtemas	Ruang lingkup penerapan bioteknologi: dunia medis, pertanian dan produksi pangan. Implikasi bioteknologi pada salingtemas 1. Pada bioteknologi tumbuhan dapat digunakan sebagai substrat pertumbuhan mikroorganisme 2. Kedelai merupakan bahan dasar pembuatan tempe yaitu sebagai media fermentasi atau media pertumbuhan jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Implikasi pada sains: - Jamur dapat memanfaatkan	<b>Pertemuan 1</b> 1. Penjelasan prosedur pembuatan tempe dengan menggunakan slide power point 2. Praktikum pembuatan tempe dengan perlakuan yang berbeda-beda. 3. Penugasan study literature tentang peranan bioteknologi di bidang medis, pertanian dan produksi pangan.	1. Menjelaskan prinsip bioteknologi yang diterapkan pada proses pembuatan tempe. 2. Menjelaskan peranan mikroorganisme pada bioteknologi dalam menghasilkan barang dan jasa 3. Menjelaskan peranan bioteknologi dibidang medis, pertanian dan produksi pangan. 4. Menjelaskan pengantar tentang wirausaha 5. Menjelaskan strategi menarik konsumen terhadap tempe hasil praktikum.	<b>Jenis tagihan</b> 1. Hasil diskusi kelompok 2. Penilaian aktivitas siswa dalam kegiatan praktikum 3. Penilaian aktivitas siswa dalam diskusi 4. Tes tertulis  <b>Bentuk instrument</b> 1. LKS 2. LDS 3. Lembar penugasan 4. Lembar penilaian aktivitas siswa dalam praktikum 5. Lembar	4 x 45 menit	<b>Sumber:</b> 1. Praktikum pembuatan tempe 2. Buku teks tentang bioteknologi, misal: Buku biologi SMA, Istamar Syamsuri, erlangga 3. Jaringan internet  <b>Alat</b> 1. Panci, Kompor, sendok kayu besar, tampah, ember plastik,

	<p>bahan organik pada kedelai</p> <p>Implikasi pada lingkungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kedelai pasca panen dapat mengalami penurunan harga</li> <li>- Kedelai dapat dibuat sebaga bahan dasar pembuatan tempe, sehingga dapat meningkatkan nilai kedelai pasca panen.</li> </ul> <p>Implikasi pada teknologi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertumbuhan jamur pada media fermentasi dapat diamati secara makroskopis dan secara mikroskopis.</li> </ul> <p>Implikasi pada masyarakat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemanfaatan jamur untuk penanganan pasca panen, kedelai dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk meningkatkan nilai</li> </ul>	<p><b>Pertemuan 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pengamatan terhadap perubahan yang terjadi pada hasil praktikum.</li> <li>2. Mendiskusikan hasil kegiatan pengamatan.</li> <li>3. Menjual tempe hasil praktikum</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan perubahan yang terjadi pada hasil praktikum.</li> <li>2. Penerapan wirausaha oleh siswa</li> </ol>	<p>penilaian aktivitas siswa dalam diskusi</p> <p>6. Tes pilihan ganda dan uraian</p>		<p>saringan, pembungkus (daun waru, daun pisang, plastik), tusuk gigi, lilin.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Komputer, LCD Proyektor</li> </ol> <p><b>Bahan</b> Kedelai, ragi, alkohol 70%</p>
--	--	--	--	---	--	---

	jual kedelai dan dapat menghasilkan produk yang bernilai tinggi	<b>Pertemuan 3</b> 1. Evaluasi pembelajaran				
--	---	--	--	--	--	--



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN I  
(RPP)**

**Nama Sekolah** : SMA N 1 Tunjungan Blora  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas / Semester** : XII / Genap  
**Pertemuan Ke** : 1  
**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas

**B. Kompetensi Dasar** : 5.2. Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada salingtemas.

**C. Indikator**

1. Menjelaskan prinsip bioteknologi yang diterapkan pada proses pembuatan tempe.
2. Menjelaskan peranan mikroorganismen pada bioteknologi dalam menghasilkan barang dan jasa
3. Menjelaskan peranan bioteknologi dibidang medis, pertanian dan produksi pangan.
4. Menjelaskan pengantar tentang wirausaha
5. Menjelaskan strategi menarik konsumen terhadap tempe hasil praktikum.

**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Menjelaskan prinsip bioteknologi yang diterapkan pada proses pembuatan tempe.
2. Menjelaskan peranan mikroorganismen pada bioteknologi dalam menghasilkan barang dan jasa
3. Menjelaskan peranan bioteknologi dibidang medis, pertanian dan produksi pangan.
4. Menjelaskan pengantar tentang wirausaha

5. Menjelaskan strategi menarik konsumen terhadap tempe hasil praktikum.

#### E. Materi Pembelajaran

Bioteknologi terbagi menjadi dua yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Beberapa contoh produk bioteknologi konvensional misalnya tempe, kecap, tape, oncom dan lain-lain. Contoh produk bioteknologi modern, misalnya domba dolly, jagung BT, golden rice.

Secara tradisional telah banyak mikroorganisme yang dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai bahan makanan atau mengubah suatu bahan makanan menjadi produk lain melalui proses fermentasi, salah satu contohnya yaitu pembuatan tempe. Dalam pembuatan tempe, kedelai diinokulasi dengan ragi tempe yang berisi jamur benang *Rhizopus oligosporus*. Spora jamur tersebut akan tumbuh dan memfermentasi kedelai.

#### F. Metode pembelajaran

1. Praktikum pembuatan tempe
2. Diskusi kelompok
3. Penugasan

#### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Langkah Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	a. Mengucapkan salam, mengabsen, dan mengkondisikan siswa untuk siap mengikuti pelajaran	a. Siswa menjawab salam guru, duduk tenang untuk mengikuti pelajaran.	1`
	b. Guru menyampaikan kompetensi dasar yang ingin dicapai kemudian menyampaikan	b. Siswa memperhatikan penjelasan guru.	2`

	<p>tujuan pembelajaran.</p> <p>c. Guru membangun pengetahuan awal siswa dengan memberi pertanyaan” siapa yang bisa memberikan contoh produk bioteknologi?”</p>	<p>c. Siswa menjawab pertanyaan guru.</p>	<p>5`</p>
Kegiatan inti	<p>a. Guru menjelaskan implikasi bioteknologi pada salingtemas.</p> <p>b. Guru menayangkan slide power point tentang prosedur pembuatan tempe.</p> <p>c. Guru memberikan pengantar kewirausahaan dan memberikan strategi penjualan (menarik minat beli konsumen)</p> <p>d. Guru membagikan LKS dan memberikan penjelasan prosedur kegiatan praktikum.</p> <p>e. Guru meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan</p> <p>f. Guru membimbing siswa dalam kegiatan praktikum pembuatan tempe.</p> <p>g. Guru meminta siswa untuk membersihkan alat</p>	<p>a. Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan seksama</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan guru.</p> <p>c. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> <p>d. Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan mengacu pada LKS</p> <p>e. Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.</p> <p>f. Siswa melaksanakan praktikum pembuatan tempe.</p> <p>g. Siswa membersihkan peralatan dan</p>	<p>5`</p> <p>10`</p> <p>5`</p> <p>5`</p> <p>2`</p> <p>20`</p> <p>5`</p>

	<p>praktikum dan ruang laboratorium.</p> <p>h. Guru membagikan Lembar Diskusi Siswa 1.</p> <p>i. Guru meminta perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.</p>	<p>ruang laboratorium.</p> <p>h. Siswa mendiskusikan Lembar Diskusi Siswa 1</p> <p>i. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.</p>	<p>10`</p> <p>15`</p>
Penutup	<p>a. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan dari kegiatan yang dilakukan.</p> <p>b. Guru memberikan tugas untuk melakukan study literature tentang peran mikroorganisme dalam bidang medis, pertanian dan pangan.</p>	<p>a. Siswa menyimpulkan tentang kegiatan pembuatan tempe.</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan guru.</p>	<p>3`</p> <p>2`</p>

#### H. Alat, bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat
  - a. Kompor
  - b. Panci
  - c. Sendok kayu besar
  - d. Tampah
  - e. Saringan
  - f. Ember plastik
  - g. Pembungkus ( daun waru, daun pisang, plastic)
  - h. Tusuk gigi
  - i. Lilin
  - j. Komputer dan LCD proyektor
2. Bahan
  - a. Kedelai
  - b. Ragi tempe 5% (Rama / Raprima)

- c. Alcohol 70%
- d. Air
- 3. Sumber
  - a. Buku teks atau ilmiah tentang bioteknologi, misalnya:
    - 1) Buku biologi SMA, Istamar Syamsuri, Erlangga
  - b. Jaringan internet, misalnya:  
www. Bioteknologi.co.id  
  
[www.peranan-bioteknologi.co.id](http://www.peranan-bioteknologi.co.id)  
  
[www.bioteknologi](http://www.bioteknologi) konvensional-bioteknologi modern.
  - c. Praktikum pembuatan tempe

#### **I. Penilaian**

- 1. Teknik
  - a. Penilaian LDS 1
  - b. Penilaian aktivitas praktikum
  - c. Penilaian aktivitas diskusi
  - d. Penilaian pre test
- 2. Bentuk Instrumen
  - a. LDS 1
  - b. Lembar Kerja 1
  - c. Lembar penugasan
  - d. Lembar penilaian LDS 1
  - e. Lembar observasi aktivitas praktikum
  - f. Lembar observasi aktivitas diskusi
  - g. Lembar penilaian penugasan
  - h. Lembar soal pre test
- 3. Contoh Bentuk Instrumen  
Terlampir



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN II  
(RPP)**

**Nama Sekolah** : SMA N 1 Tunjungan Blora  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas / Semester** : XII / Genap  
**Pertemuan Ke** : 2  
**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas

**B. Kompetensi Dasar** : 5.2. Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada salingtemas.

**C. Indikator**

1. Menjelaskan peran bioteknologi di berbagai bidang.
2. Menjelaskan perubahan yang terjadi pada hasil praktikum
3. Praktek kewirausahaan

**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa mampu menjelaskan peranan bioteknologi dalam bidang medis, pertanian dan pangan
2. Siswa mampu melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan jamur pada hasil praktikum.
3. Siswa mampu mempraktekkan ilmu kewirausahaan (menjual tempe hasil praktikum).

**E. Materi Pembelajaran**

Pengembangan bioteknologi di bidang medis, pangan, dan pertanian. Beberapa mikroorganisme dimanfaatkan sebagai penghasil obat-obatan karena mampu membuat antibiotika. Pada tahun 1928 Alexander Flemming menemukan antibiotika penisilin yang dihasilkan mikroorganisme dari jamur *Penicillium notatum*. Pengembangan bioteknologi di bidang pangan telah banyak dirasakan masyarakat misalnya dengan produk hasil bioteknologi tersebut baik bioteknologi konvensional maupun bioteknologi modern.

Di alam banyak bakteri yang hanya dapat hidup sebagai parasit pada jenis organisme tertentu saja dan tidak mengganggu atau merugikan organisme jenis

lainnya. Sifat mikroorganisme semacam ini dapat dimanfaatkan dalam bioteknologi pembasmian hama. Contohnya, bakteri minum es, *Bacillus thuringiensis* (Syamsuri 2004).

#### F. Motode pembelajaran

1. Diskusi,
2. Presentasi,
3. Pengamatan hasil praktikum

#### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Langkah Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a. Mengucapkan salam, mengabsen, dan mengkondisikan siswa untuk siap mengikuti pelajaran	a. Siswa menjawab salam guru, duduk tenang untuk mengikuti pelajaran.	1`
	b. Guru menyampaikan kompetensi dasar yang ingin dicapai kemudian menyampaikan tujuan pembelajaran.	b. Siswa memperhatikan penjelasan guru.	2`
	c. Guru membangun pengetahuan awal siswa dengan memberi pertanyaan” ada yang tahu domba dolly? Siapa yang tahu proses kloning domba dolly?	c. Siswa menjawab pertanyaan guru.	10`
Kegiatan inti	a. Guru memberikan penjelasan tentang gambaran singkat pengamatan yang akan dilakukan.	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru.	5`

	<p>b. Guru meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan</p> <p>c. Guru membagikan Lembar Kerja Siswa 2</p> <p>d. Guru membimbing siswa dalam kegiatan pengamatan hasil pembuatan tempe.</p> <p>e. Guru meminta siswa untuk membersihkan ruang laboratorium.</p> <p>f. Guru membagikan Lembar Diskusi Siswa 2</p> <p>g. Guru meminta perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi pengamatan hasil pembuatan tempe, LDS dan hasil diskusi penugasan yang diberikan pada pertemuan sebelumnya di depan kelas.</p> <p>h. Guru memaparkan pengantar wirausaha</p>	<p>b. Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.</p> <p>c. Siswa membaca Lembar Kerja Siswa 2</p> <p>d. Siswa melaksanakan pengamatan hasil pembuatan tempe.</p> <p>e. Siswa membersihkan ruang laboratorium.</p> <p>f. Siswa mendiskusikan Lembar Diskusi Siswa 2</p> <p>g. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.</p> <p>h. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p>	<p>5`</p> <p>5`</p> <p>15`</p> <p>5`</p> <p>15`</p> <p>15`</p> <p>5`</p>
Penutup	<p>a. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan dari kegiatan yang dilakukan.</p>	<p>a. Siswa menyimpulkan tentang kegiatan pengamatan hasil pembuatan tempe.</p>	<p>5`</p>

## H. Alat, bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat
  - a. Komputer dan LCD Proyektor
  - b. Tabel pengamatan
2. Bahan
  - a. Bahan presentasi
  - b. Hasil praktikum pertemuan sebelumnya
3. Sumber
  - a. Buku teks atau ilmiah tentang bioteknologi, misalnya:
    - 2) Buku biologi SMA, Istamar Syamsuri, Erlangga
  - b. Jaringan internet, misalnya:  
[www.ketahui-asal-usul,kandungan-cara-pembuatan-tempe](http://www.ketahui-asal-usul,kandungan-cara-pembuatan-tempe).  
[www.fermentasi-tempe](http://www.fermentasi-tempe).
  - c. Praktikum pembuatan tempe

## I. Penilaian

1. Teknik
  - a. Penilaian LDS 2
  - b. Penilaian aktivitas praktikum
  - c. Penilaian aktivitas diskusi
  - d. Penilaian evaluasi
2. Bentuk Instrumen
  - a. LDS 2
  - b. Lembar Kerja 2
  - c. Lembar penugasan
  - d. Lembar penilaian LDS 2
  - e. Lembar observasi aktivitas praktikum
  - f. Lembar observasi aktivitas diskusi
  - g. Lembar evaluasi post test
3. Contoh Bentuk Instrumen  
Terlampir

### KISI-KISI PENILAIAN SOAL UJI COBA MATERI BIOTEKNOLOGI

**Satuan Pendidikan** : SMA N 1 Tunjungan Blora

**Kelas / Semester** : XII / Genap

**Bentuk Soal** : Pilihan ganda dan uraian

**Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar Bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas

**Kompetensi dasar** : 5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran Bioteknologi serta implikasi hasil-hasil Bioteknologi pada salingtemas

Soal Evaluasi	Indikator	No. Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban
Soal Evaluasi	1. Menjelaskan prinsip bioteknologi yang diterapkan pada proses pembuatan tempe	Soal pilihan ganda: 1, 3, 16, 17, 18, Soal uraian: 1, 2, 5	C1, C4, C5, C3, C6 C2, C6, C6	C, E, D, C, E
	2. menjelaskan peranan mikroorganismen pada bioteknologi dalam menghasilkan barang dan jasa	Soal pilihan ganda: 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 19 Soal uraian: 3	C4, C4, C3, C3, C3, C1, C6, C4 C4	A, B, B, A, C, E, A, A
	3. menjelaskan peranan bioteknologi dibidang medis, pertanian, dan produksi pangan	Soal pilihan ganda: 2, 4, 5, 8, 9, 20	C2, C3, C1, C2, C2	C, A, C, E, D, B
	4. Menjelaskan perubahan yang terjadi pada hasil praktikum	Soal pilihan ganda: 10	C4	B
	5. menjelaskan pengantar wirausaha	Soal pilihan ganda: 21, 22, 23, 24, 25 Soal uraian: 5	C1, C4, C6, C2, C4 C6	A, A, A, D, A

### SOAL UJI COBA

**Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada saling temas

**Kompetensi Dasar** :5.2. Mendeskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat

**A. Pilihlah salah satu jawaban yang kamu anggap paling tepat dengan cara memberi tanda silang ( x ) pada pilihan A, B, C, D atau E pada lembar jawab.**

1. Bioteknologi adalah.....
  - a. Pemanfaatan mikroorganisme untuk meningkatkan produksi pangan dan sandang
  - b. Aplikasi organisasi organisme untuk meningkatkan kesejahteraan
  - c. Pemanfaatan mikroorganisme atau system hayati dalam produksi untuk menghasilkan barang / jasa untuk meningkatkan kesejahteraan manusia
  - d. Pengembangan berbagai cabang biologi dan teknologi untuk mendapat barang yang bermanfaat
  - e. Pengembangan teknologi dalam kehidupan untuk mendapatkan barang yang bermanfaat bagi manusia.
2. Berikut ini merupakan contoh makanan yang dalam pembuatannya menggunakan prinsip bioteknologi
 

1. Oncom	4. Nata de coco
2. Yogurt	5. tempe
3. Tahu	

Diantara makanan tersebut yang pembuatannya melibatkan jamur benang / kapang adalah....

- |            |            |
|------------|------------|
| a. 1 dan 2 | d. 2 dan 4 |
| b. 1 dan 3 | e. 3 dan 5 |
| c. 1 dan 5 |            |

3. Berikut ini terdapat berbagai cabang ilmu pengetahuan yang penting untuk perkembangan bioteknologi, **kecuali**.....
  - a. Biokimia
  - b. Mikrobiologi
  - c. Fisiologi
  - d. Genetika
  - e. Evolusi
4. Untuk meningkatkan produksi pertanian, pemerintah menyediakan bibit tanaman dalam jumlah yang banyak dan sama dengan induknya, cara yang dilakukan adalah dengan....
  - a. Kultur jaringan
  - b. Hibridisasi
  - c. Mutasi
  - d. Seleksi
  - e. Rekombinasi
5. Bioteknologi modern dilaksanakan melalui penerapan rekayasa genetika. Rekayasa genetika adalah....
  - a. Memanfaatkan jasa secara langsung dari mikroorganisme
  - b. Memindahkan inti dari satu sel ke sel lain untuk mendapatkan individu baru sesuai keinginan.
  - c. Memanipulasi gen untuk menghasilkan makhluk hidup baru sesuai yang diinginkan.
  - d. Memanfaatkan DNA sebagai sumber makanan baru
  - e. Penggabungan DNA-DNA dari sumber yang berbeda.
6. Mengapa sel host dalam rekombinasi adalah sel bakteri *Escherichia coli*?
  - a. *E.coli* memiliki daya regenerasi tinggi
  - b. *E.coli* mengandung gen yang berbahaya
  - c. Masa hidupnya lama
  - d. Perlu waktu lama untuk memanen hasilnya
  - e. *E.coli* dapat menyebabkan penyakit
7. Perhatikan pernyataan berikut!
  1. Hilangnya pathogenesis
  2. Hilangnya antigenitas
  3. Diberikan kepada orang sehat
  4. Menimbulkan kekebalan alami

5. Virus yang dilemahkan  
Pernyataan yang tepat untuk vaksin adalah...
- a. 1, 2, dan 3
  - b. 1, 3 dan 5
  - c. 1, 4 dan 5
  - d. 2, 3, dan 4
  - e. 3, 4, dan 5
8. Manfaat melakukan perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan adalah sebagai berikut **kecuali**.....
- a. Hemat tempat dan waktu
  - b. Lebih cepat
  - c. Mempunyai sifat seragam
  - d. Jumlah keturunan tidak terbatas
  - e. Dihasilkan berbagai varietas pada keturunannya
9. Kegiatan berikut termasuk dalam bioteknologi kecuali.....
- a. Fermentasi
  - b. Rekombinasi DNA
  - c. Kultur jaringan
  - d. Penangkaran ternak
  - e. Kloning
10. Pada permukaan tempe terdapat benang-benang putih. Benang-benang putih tersebut adalah.....
- a. Protein yang terurai
  - b. Kumpulan hifa jamur
  - c. Lemak yang terbuang
  - d. Zat sisa metabolisme mikroorganisme
  - e. Koloni bakteri yang terkumpul
11. Dalam pembuatan yogurt, media diinokulasi mikrobial *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, tujuannya adalah...
- a. Menurunkan kadar keasaman
  - b. Meningkatkan keasaman dan memberikan rasa dan aroma yang khas
  - c. Meningkatkan cita rasa
  - d. Menurunkan suhu dan asam
  - e. Menurunkan lemak dan asam



12. Yogurt adalah minuman hasil fermentasi yang memanfaatkan mikroorganisme. Mikroorganisme yang mampu menjadikan rasa asam dan aroma yang spesifik adalah bakteri.....

- a. *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*
- b. *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei*
- c. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus casei*
- d. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Acetobacter xylinum*
- e. *Lactobacillus casei* dan *Acetobacter xylinum*

13. Berikut ini adalah beberapa produk bioteknologi

- A. Kedelai.....kecap
- B. Susu.....yogurt
- C. Kedelai.....tempe
- D. Alkohol.....asam cuka
- E. Air kelapa.....nata de coco

Proses yang menggunakan jasa *Acetobacter xylinum* dan *Rhizopus oligosporus* adalah.....

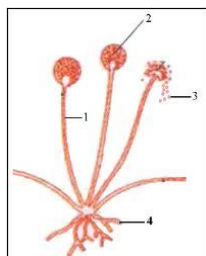
- a. A dan B
- b. B dan C
- c. E dan C
- d. C dan D
- e. D dan E

14. Tempe adalah makanan khas Indonesia, makanan ini terbuat dari kedelai dengan menggunakan jamur benang ....

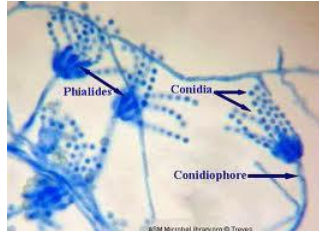
- a. *Monilia sitophyla*
- b. *Aspergillus wentii*
- c. *Aspergillus oryzae*
- d. *Neurospora crassa*
- e. *Rhizopus oligosporus*

15. Manakah gambar jamur benang yang terlibat dalam proses pembuatan tempe.....

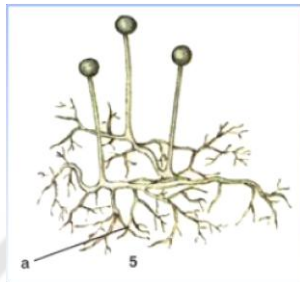
a.



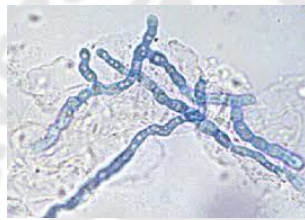
b.



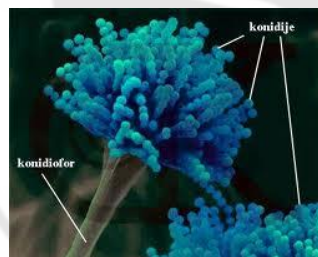
c.



d.



e.



16. Tujuan utama perendaman kedelai sebelum perebusan ke 2 pada proses pembuatan tempe adalah.....

- melunakkan kedelai
- menaikkan pH
- menjaga kestabilan pH kedelai
- menurunkan pH
- mengurangi jumlah bakteri atau mikroorganisme yang tidak diinginkan

17. pH kedelai yang ideal untuk siap diinokulasi ragi tempe pada proses pembuatan tempe adalah.....
- a. 3 - 4                      b. 5 - 6                      e. 7 - 8  
c. 4 - 5                      d. 6 - 7
18. Kedelai yang telah diinokulasi menggunakan ragi tempe dikemas dengan menggunakan plastik. Mengapa plastik yang digunakan harus dilubangi terlebih dahulu?
- a. jamur dapat tumbuh  
b. ada bakteri yang masuk ke dalam tempe  
c. kedelai tidak busuk  
d. agar oksigen dapat masuk ke dalam  
e. untuk mendukung pertumbuhan jamur tempe (*Rhizopus oligosporus*)
19. Jamur tempe termasuk dalam divisi.....
- a. Zygomycota  
b. Ascomycota  
c. Basidiomycota  
d. Deuteromycota  
e. Semua salah
20. Satu kelompok berikut merupakan contoh produk bioteknologi konvensional adalah.....
- a. tempe, vaksin edibel, kecap  
b. kecap, tempe, oncom  
c. oncom, tape, domba dolly  
d. tape, golden rice, yoghurt  
e. jagung BT, yoghurt, oncom
21. Dalam pembuatan tempe yang menjadi bahan utamanya yaitu....
- a. Kedelai  
b. Air  
c. Pembungkus  
d. Ragi  
e. Jagung

22. Bahan baku yang tidak dipersiapkan dengan baik akan berpengaruh terhadap...
- gangguan dan hambatan dalam proses produksi
  - proses produksi berjalan lancar
  - penjualan yang tinggi
  - besarnya keuntungan pada perusahaan
  - efisiensi terhadap proses produksi
23. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan oleh seorang pengelola usaha dalam perencanaan produksi sebagai berikut, **kecuali**.....
- Manfaat produk bagi produsen
  - Permintaan pasar terhadap produk
  - Potensi perusahaan untuk memperoleh keuntungan
  - Persaingan dari perusahaan lain
  - Pengembangan produk di masa yang akan datang
24. Suatu upaya atau kegiatan untuk menambah nilai pada suatu barang dan menciptakan suatu kegunaan barang untuk kepentingan umum disebut....
- kegiatan bisnis
  - distribusi
  - konsumsi
  - proses produksi
  - hasil produksi
25. Salah satu langkah dalam proses pemilihan bentuk usaha, yaitu harus.....
- Menyeleksi bentuk usaha yang cocok dan menguntungkan
  - Menyeleksi tenaga kerja yang terampil
  - Menyeleksi alat-alat yang akan digunakan
  - Menyeleksi permodalan yang akan digunakan
  - Menyeleksi alat-alat transportasi

**B. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat**

1. Jelaskan perbedaan utama antara bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern!

2. Mengapa dalam pembuatan tempe perlu diterapkan cara produksi higienis?
3. Gambarkan jamur benang yang berperan dalam pembuatan tempe dan beri keterangan bagian-bagiannya.
4. Sebutkan cara kerja pembuatan tempe!
5. Mengapa dalam pembuatan tempe yang telah dilakukan dipilih kedelai lokal sebagai bahan baku?

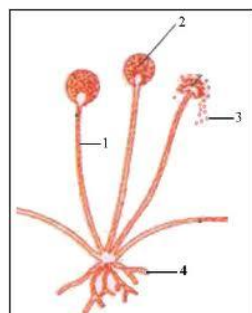


## Kunci Jawaban

## SOAL UJI COBA

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

1. Bioteknologi konvensional : belum memanfaatkan teknik Rekayasa genetika sedangkan bioteknologi modern sudah memanfaatkan teknik Rekayasa genetika. (skor 5)
2. Dalam pembuatan tempe diterapkan proses produksi higienis karena:
  - a. untuk menghasilkan tempe yang memiliki kandungan nilai gizi yang lebih tinggi, selain itu harus dalam keadaan higienis karena
  - b. tempe dibuat melalui proses fermentasi, dalam proses fermentasi digunakan inokulum berupa ragi ( spora jamur benang). Apabila dalam proses pembuatan tempe tidak dalam keadaan higienis maka dalam proses fermentasinya akan terganggu yang dikarenakan terdapatnya bakteri atau spora jamur lain yang tidak diinginkan (kontaminan). (Skor 5)
- 3.



Jamur yang terlibat dalam pembuatan tempe yaitu *Rhizopus oligosporus*

Bagian-bagian *Rhizopus oligosporus*:

1. Sporangiofor
  2. Sporangium
  3. Spora
  4. Rhizoid
  5. Stolon (Skor 5)
4. Tahap-tahap pembuatan tempe (Skor 5)
- a. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
  - b. Mencuci kedelai dengan menggunakan air bersih untuk membuang kotoran yang ada dan membuang kedelai yang tidak berisi.
  - c. Rebus kedelai dalam panci dengan menggunakan air bersih yang tidak mengandung kaporit. Perebusan dilakukan sampai kedelai matang.
  - d. Angkat kedelai kemudian mengupas kulit ari.
  - e. Rendam kedelai selama semalam.
  - f. Rebus kembali kedelai yang sudah dibuang kulit arinya dalam panci besar untuk membuang bau dan bakteri lain yang timbul dari proses perendaman yang bisa mengganggu proses fermentasi. Rebus sampai air mendidih dan diamkan selama 20 menit agar kuman dan bakteri mati oleh panas.
  - g. Angkat kedelai kemudian tiriskan, dinginkan sampai kedelai tidak mengandung air lagi.
  - h. Peragian. Taburkan ragi secara merata di atas kedelai, kemudian diaduk-aduk hingga tercampur rata (catatan: tangan yang mengaduk harus bersih).
  - i. Bungkus dengan menggunakan bungkus yang kalian bawa. (plastik, daun pisang, daun waru). Apabila bungkus yang digunakan plastik, maka sebelum diisi dengan kedelai plastik harus dilubangi terlebih dahulu menggunakan tusuk gigi.

- j. Peramkan tempe dalam suhu hangat agar kedelai terfermentasi  $\pm$  selama 24 jam.
6. Untuk memanfaatkan hasil panen dari petani di lingkungan sekitar agar kedelai tidak cepat busuk dan untuk menekan biaya produksi.

#### Rubrik Penilaian

A. Jawaban benar mendapat skor 1

$$25 \times 1 = 25$$

B. Skor yang diperoleh tergantung pada jawaban yang dikemukakan sesuai dengan kriteria perskoran tiap nomor

No 1 : menyebutkan perbedaan utama mendapat skor 5

Menyebutkan perbedaan saja tanpa menyebutkan perbedaan utama mendapat skor 4

No 2 : menjawab dengan menyebutkan 2 alasan mendapat skor 5

Menjawab hanya salah satu alasan mendapat skor 3

No 3 : menggambar dengan benar dan menyebutkan semua bagian-bagiannya mendapat skor 5

Menggambar dengan benar tetapi tidak menyebutkan bagian-bagiannya mendapat skor 2

No 4 : menyebutkan langkah kerja secara runtut dan lengkap mendapat skor 5

No 5 : menjawab dengan benar dan lengkap mendapat skor 5

Skor maksimal 25

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlahskoryangdiperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$



## ANALISIS VALIDITAS, TINGKAT KESUKARAN DAN RELIABILITAS SOAL

No	Kode	No Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
3	7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	10	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
7	11	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
8	12	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
9	13	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
10	14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
11	15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
13	17	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
14	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	19	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
16	4	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
17	3	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
18	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
19	2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
20	30	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
21	29	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
22	21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
23	22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	23	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
25	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
26	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

27	26	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	28	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
30	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Jumlah</b>																
Validitas	SX	28	18	18	21	17	24	18	17	22	28	17	19	21	17	19
	SX <sup>2</sup>	28	18	18	21	17	24	18	17	22	28	17	19	21	17	19
	SXY	432	350	355	390	345	432	348	332	407	432	336	361	400	336	374
	r <sub>xy</sub>	0.2965099	0.70316	0.742308	0.700587	0.77432	0.74478	0.68751	0.67292	0.73596	0.29651	0.70412	0.68118	0.781622	0.70412	0.78372
	r <sub>Tabel</sub>	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361
Kriteria	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Tingkat Kesukaran	B	28	18	18	21	17	24	18	17	22	28	17	19	21	17	19
	JS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	P	0.9333333	0.6	0.6	0.7	0.56667	0.8	0.6	0.56667	0.73333	0.933333	0.566667	0.63333	0.7	0.56667	0.63333
	Kriteria	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Kriteria soal	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai
Reliabilitas	k	25														
	M	15.9														
	V	43.49														
	r <sub>tabel</sub>	0.361														
	r <sub>11</sub>	0.903														

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

No Soal											
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Y	Y <sup>2</sup>
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	24	576
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7	49
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22	484
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	23	529
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	6	36
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	12	144
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	8	64
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	49
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	19	361
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	7	49
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	576
1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	18	324
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	9	81
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	625
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9	81
0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	17	289
1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	13	169
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	10	100
0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	14	196
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	10	100
0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	9	81
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	23	529
0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	16	256
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23	529
1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	22	484

1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	22	484
1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	22	484
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	10	100
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	24	576
										477	8889
14	15	18	22	21	26	17	14	17	9	477	8889
14	15	18	22	21	26	17	14	17	9	477	8889
279	305	351	407	394	407	327	296	292	201		
0.604462	0.690354	0.71099	0.73596	0.733	0.297331	0.633921	0.73855	0.360924	0.62065		
0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361		
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid		
14	15	18	22	21	26	17	14	17	9		
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
0.466667	0.5	0.6	0.73333	0.7	0.866667	0.566667	0.46667	0.566667	0.3		
Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar		
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai		

### CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL UJI COBA

#### Rumus:

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

$r_{xy}$  : erangan:

$r_{xy}$	: koefisien korelasi
X	: skor butir soal
$\sum X$	: skor total
$\sum Y$	: jumlah skor angka butir yang dijawab siswa
N	: jumlah angka setiap skor soal
	: jumlah peserta tes

#### Kriteria

Apabila  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ , maka butir soal tersebut valid.

#### 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	Kode	Skor (X)	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	XY
1	5	1	1	24	576	24
2	6	1	1	7	49	7
3	7	1	1	22	484	22
4	8	1	1	23	529	23
5	9	1	1	6	36	6
6	10	1	1	12	144	12
7	11	1	1	8	64	8
8	12	1	1	7	49	7
9	13	1	1	19	361	19
10	14	1	1	7	49	7
11	15	1	1	24	576	24
12	16	1	1	18	324	18
13	17	1	1	9	81	9
14	18	1	1	25	625	25
15	19	1	1	9	81	9
16	4	1	1	17	289	17
17	3	1	1	13	169	13
18	1	1	1	10	100	10
19	2	1	1	14	196	14
20	30	1	1	10	100	10
21	29	1	1	9	81	9

No	kode	Skor (X)	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	XY
22	21	1	1	22	484	22
23	22	0	0	23	529	0
24	23	1	1	16	256	16
25	24	1	1	23	529	23
26	25	1	1	22	484	22

27	26	0	0	22	484	0
28	27	1	1	22	484	22
29	28	1	1	10	100	10
30	20	1	1	24	576	24
Jumlah		28	28	477	8889	432

Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh:

$$N = 30$$

$$\sum XY = 432$$

$$\sum X = 28$$

$$\sum Y = 477$$

$$\sum X^2 = 28$$

$$\sum Y^2 = 8889$$

$$r_{xy} = \frac{30 \cdot 432 - 28 \cdot 477}{\sqrt{((30 \cdot 28 - (28)^2)(30 \cdot 8889 - (477)^2))}}$$

$$= -0.267$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 32$  diperoleh  $r_{tabel} = 0.361$

Karena  $r_{xy} < r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa soal no 1 tidak valid

### Reliabilitas Soal Instrumen

Rumus:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{M(k-M)}{k V_t} \right)$$

Keterangan:

k : Banyaknya butir soal  
M : Rata-rata skor total  
Vt : Varians total

#### Kriteria

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

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$V_t = \frac{8889 - \frac{[477]^2}{30}}{30} = 43.490$$

$$M = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{477}{30} = 15.90$$

$$r_{11} = \left( \frac{25}{25-1} \right) \left( 1 - \frac{15.90 \times 25 - 15.90^2}{25 \times 43.490} \right) = 0.903$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 30$  diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0.361$

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



### Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus

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

Keterangan:

- P : Indeks kesukaran  
 B : jumlah jawaban yang benar  
 JS : jumlah siswa

Kriteria	Interval P	Kriteria
	$0.00 \leq P \leq 0.30$	Sukar
	$0.30 < P \leq 0.70$	Sedang
	$0.70 < P \leq 1.00$	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.

No	Kode	Skor
1	5	1
2	6	1
3	7	1
4	8	1
5	9	1
6	10	1
7	11	1
8	12	1
9	13	1
10	14	1
11	15	1
12	16	1
13	17	1
14	18	1
15	19	1
16	4	1
Jumlah		16

No	Kode	Skor
17	3	1
18	1	1
19	2	1
20	30	1
21	29	1
22	21	1
23	22	1
24	23	1
25	24	1
26	25	1
27	26	1
28	27	1
29	28	1
30	20	1
jumlah		14

$$\text{Jumlah} = 30$$

$$P = \frac{30}{30} = 1$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran terlalu mudah



### Perhitungan Validitas Instrumen Test Essay

#### Rumus:

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

#### Kriteria:

Butir soal valid jika  $r_{XY} > r_{\text{tabel}}$

Berikut perhitungan validitas butir untuk no 1, untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

No	Kode	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	5	4	18	16	324	72
2	6	5	18	25	324	90
3	7	5	20	25	400	100
4	8	5	22	25	484	110
5	9	5	18	25	324	90
6	10	5	23	25	529	115
7	11	5	22	25	484	110
8	12	5	20	25	400	100
9	13	5	21	25	441	105
10	14	4	17	16	289	68
11	15	4	20	16	400	80
12	16	4	12	16	144	48
13	17	4	20	16	400	80
14	18	5	14	25	196	70
15	19	4	18	16	324	72
16	4	5	11	25	121	55
17	3	5	17	25	289	85
18	1	5	19	25	361	95
19	2	3	18	9	324	54
20	30	2	11	4	121	22
21	29	3	14	9	196	42
22	21	4	14	16	196	56
23	22	4	15	16	225	60
24	23	4	13	16	169	52
25	24	3	17	9	289	51
26	25	4	16	16	256	64
27	26	3	18	9	324	54
28	27	5	16	25	256	80
29	28	4	15	16	225	60
30	20	4	13	16	169	52
$\Sigma$		127	510	557	8984	2192

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

$$= \frac{30 \cdot 2192 - 127 \cdot 510}{\sqrt{(30 \cdot 557 - 127^2)(30 \cdot 8984 - 510^2)}}$$

$$= 0.423$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 30$ , diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0.361$

Karena  $r_{XY} > r_{\text{tabel}}$ , maka soal no 1 valid

## Perhitungan Reliabilitas Instrumen Test Essay

### Rumus

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

### Kriteria

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

### Perhitungan:

1. Varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$s_t^2 = \frac{8984 - \frac{(510)^2}{30}}{30} = 10.467$$

2. Varians butir

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$s_{b1}^2 = \frac{557 - \frac{(127)^2}{30}}{30} = 0.646$$

$$s_{b2}^2 = \frac{380 - \frac{(92)^2}{30}}{30} = 3.262$$

$$s_{b3}^2 = \frac{313 - \frac{(93)^2}{30}}{30} = 0.823$$

⋮

$$s_{b5}^2 = \frac{297 - \frac{(91)^2}{30}}{30} = 0.699$$

$$\begin{aligned} Ss_b^2 &= 0.646 + 3.262 + 0.823 + \dots + 0.699 \\ &= 6.675556 \end{aligned}$$

3. Koefisien reliabilitas

$$r_{11} = \frac{\left( \frac{5}{5} \right) \left( \frac{1}{1} - 1 \right) \frac{6.676}{10.467}}{0.453}$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 30$  diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0.361$

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



### Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Test Essay

#### Rumus

$$P = \frac{\text{Banyaknya siswa yang gagal}}{\text{Banyaknya siswa yang mengikuti tes}} \times 100\%$$

#### Kriteria

P				Kriteria
0%	≤	P ≤	27%	Mudah
27%	<	P ≤	72%	Sedang
72%	<	P ≤	100%	Sukar

Berikut perhitungan tingkat kesukaran untuk soal no1, untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

Banyaknya siswa yang gagal = 5

Js = 30

$$P = \frac{5}{30} \times 100\% = 16.67\%$$

Sesuai dengan kriteria, butir soal no 1 mudah.

## LEMBAR KERJA SISWA 1

**Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas

**Kompetensi Dasar** :5.2. Mendeskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat

**A. Tujuan :**

1. Menjelaskan prinsip bioteknologi yang terdapat pada proses pembuatan tempe.
2. Menjelaskan peranan mikroorganismen pada bioteknologi dalam menghasilkan barang dan jasa

**B. Judul Kegiatan** : “Proses Pembuatan Tempe”

**C. Alat dan Bahan** :

Alat:

1. Panci stainless steel
2. Kompor
3. Sendok kayu besar
4. Tampah
5. Ember plastik
6. Saringan
7. Tusuk gigi
8. Lilin

Bahan:

1. Kedelai lokal
2. Ragi tempe (Raprime / Rama)
3. Plastik ukuran ¼ kg, ½ kg, 1 kg
4. Daun waru (*Hibiscus tiliaceus*)
5. Daun pisang
6. Air

#### D. Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Cucilah kedelai dengan menggunakan air bersih untuk membuang kotoran yang ada dan membuang kedelai yang tidak berisi.
3. Rebus kedelai dalam panci dengan menggunakan air bersih yang tidak mengandung kaporit. Perebusan dilakukan sampai kedelai matang
4. Angkat kemudian kupaslah kulit ari kedelai
5. Rendam kedelai selama semalam.
6. Rebus kembali kedelai yang sudah dibuang kulit arinya dalam panci besar untuk menghilangkan bau dan bakteri lain yang timbul dari proses perendaman yang bisa mengganggu proses fermentasi. Rebus sampai air mendidih dan diamkan selama 20 menit agar kuman dan bakteri mati oleh panas.
7. Angkat kedelai kemudian tiriskan, dinginkan sampai kedelai tidak mengandung air lagi.
8. Peragian. Taburkan ragi secara merata di atas kedelai, kemudian diaduk-aduk hingga tercampur rata (catatan: tangan yang mengaduk harus bersih).
9. Bungkus dengan menggunakan bungkus yang kalian bawa (plastik, daun pisang, daun waru (*Hisbiscus tiliaceus*). Apabila bungkus yang digunakan plastik, maka sebelum diisi dengan kedelai plastik harus dilubangi terlebih dahulu menggunakan tusuk gigi.
10. Inkubasi tempe dalam suhu kamar agar kedelai terfermentasi  $\pm$  selama 24 jam.
11. Lanjutkan kegiatan praktikum dengan kegiatan diskusi kelompok dan gunakan LDS 1 sebagai panduan.



**\*Catatan:\***

Langkah-langkah yang harus kalian lakukan saat kegiatan praktikum:

- Peragian (inokulasi), taburkan ragi secara merata di atas kedelai kemudian aduk-aduk hingga tercampur rata.
- Bungkus dengan pembungkus yang sudah kalian bawa (plastic, daun pisang dan daun waru)
- Peramkan tempe pada suhu kamar selama 24 – 40 jam.



## LEMBAR KERJA SISWA II

**Standar Kompetensi** :5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas

**Kompetensi dasar** :5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil Bioteknologi pada salingtemas

### A. Tujuan

Melakukan pengamatan terhadap perubahan yang terjadi pada hasil kegiatan praktikum.

**B. Judul Kegiatan** : Pengamatan hasil praktikum

**C. Alat dan Bahan** :

Alat:

1. Bolpoint
2. Tabel Pengamatan
3. LDS

Bahan:

1. Hasil praktikum (tempe)

### D. Cara Kerja

1. Amatilah hasil kegiatan praktikum yang kalian lakukan kemudian catatlah perubahan yang terjadi. Tulis semua hasil pengamatan pada tabel pengamatan
2. Kumpulkan laporan sementara
3. Lanjutkan kegiatanmu dengan mendiskusikan hasil pengamatan, gunakan LDS 2 sebagai panduan.
4. Jual tempe hasil praktikum kalian kemudian buatlah analisis keuangan dari hasil penjualan tersebut.

Format analisis keuangan:

Modal:.....

Biaya produksi ( ragi, plastic pembungkus, bahan bakar):.....

Jumlah tempe yang dibungkus daun waru:.....

Jumlah tempe yang dibungkus daun pisang:.....

Jumlah tempe yang dibungkus plastic:.....

Laba : [harga jual x jumlah produk]-[modal+biaya produksi]

#### TABEL PENGAMATAN

No	Aspek yang diamati	Keterangan
1.	pertumbuhan jamur benang (banyak / sedikit)	
2.	Rasa	
3.	Aroma	

## LEMBAR DISKUSI 1

**Standar Kompetensi :** 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas.

**Kompetensi Dasar :** 5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada salingtemas.

### Tujuan

1. Menjelaskan prinsip bioteknologi yang terdapat pada proses pembuatan tempe.
2. Menjelaskan peranan mikroorganismenya pada bioteknologi dalam menghasilkan barang dan jasa.

### Kelompok:

#### Anggota:

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

**Tanggal Kegiatan :**

**Judul Kegiatan :** Pembuatan tempe

**Pengantar :**

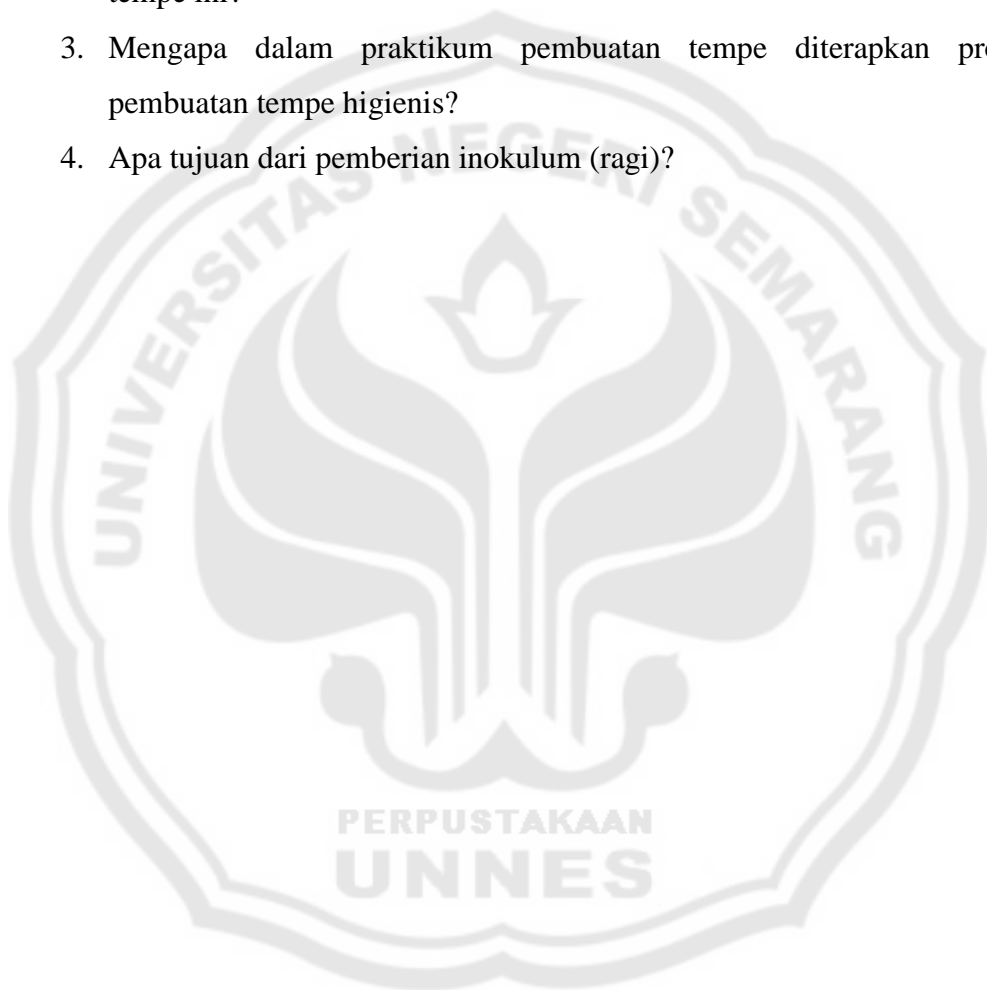
Bioteknologi terbagi menjadi dua yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Beberapa contoh produk bioteknologi konvensional misalnya tempe, kecap, tape, oncom dan lain-lain. Beberapa contoh produk bioteknologi modern, misalnya domba dolly, jagung BT, golden rice.

Secara tradisional telah banyak mikroorganismenya yang dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai bahan makanan atau mengubah bahan makanan melalui proses fermentasi, salah satu contohnya yaitu pembuatan tempe. Dalam pembuatan tempe, kedelai diinokulasi dengan ragi, yang sebenarnya kultur spora dari jenis jamur *Rhizopus oligosporus*. Spora jamur tersebut akan tumbuh dan memfermentasi kedelai.

### Petunjuk kegiatan:

Kalian telah menyelesaikan langkah kerja pada LKS 1 dengan bermacam-macam sumber yang telah kalian siapkan untuk membantu memahami langkah kerja pada LKS 1. Diskusikanlah beberapa pertanyaan dibawah ini dengan teman kelompok. !

1. Mengapa sebelum diisi kedelai, plastik yang akan digunakan untuk membungkus tempe harus dilubangi kecil-kecil terlebih dahulu?
2. Mengapa digunakan tiga pembungkus yang berbeda dalam pembuatan tempe ini?
3. Mengapa dalam praktikum pembuatan tempe diterapkan prosedur pembuatan tempe higienis?
4. Apa tujuan dari pemberian inokulum (ragi)?



## LEMBAR DISKUSI 2

**Standar Kompetensi :** 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas.

**Kompetensi Dasar :** 5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada salingtemas.

**Tujuan :** Melakukan pengamatan terhadap perubahan yang terjadi pada hasil praktikum pembuatan tempe

**Kelompok:**

**Anggota:**

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

**Tanggal Kegiatan :**

**Judul Kegiatan :** Pengamatan hasil pembuatan tempe

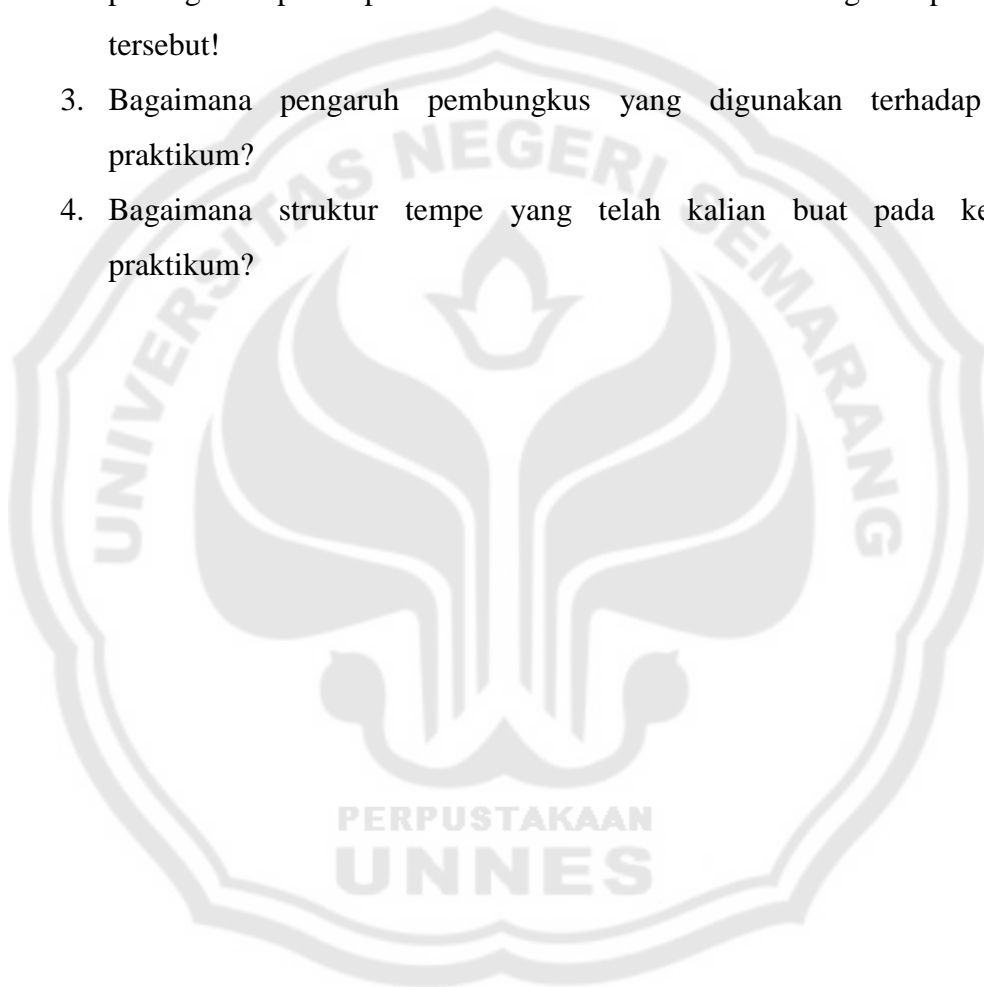
**Pengantar :**

Tempe merupakan salah satu bahan makanan tradisional yang dibuat dengan fermentasi. Bahan dasar pembuatan tempe adalah kedelai yang dimasak dan diinokulasi dengan ragi yang berisi jamur benang *Rhizopus oligosporus* atau diinokulasi *usar*. *Usar* yaitu suatu inokulum yang umum dipakai dalam pembuatan tempe. *Usar* merupakan kumpulan miselium beserta spora beberapa jamur benang yang melekat pada daun *Hibiscus tiliaceus* (daun waru). Selama proses fermentasi terjadi perubahan-perubahan biokimia pada protein-protein, karbohidrat-karbohidrat dan lipida-lipida oleh jamur sehingga komponen-komponen kedelai lebih mudah dicernakan. Perubahan-perubahan biokimia tersebut antara lain menyebabkan meningkatnya temperatur pada kedelai sehingga menjadi lebih tinggi dari pada temperatur inkubasi. Setelah temperatur mencapai puncaknya (43-44<sup>0</sup>C) selanjutnya menurun perlahan-lahan sesuai dengan aktivitas pertumbuhan jamur.

**Petunjuk kegiatan:**

Anda telah menyelesaikan langkah kerja pada LKS 2 dengan bermacam-macam sumber yang telah kalian siapkan untuk membantu memahami langkah kerja pada LKS 2. Diskusikanlah beberapa pertanyaan dibawah ini dengan teman kelompok.

1. Jamur benang apa yang terlibat dalam pembuatan tempe? Jelaskan ciri-ciri dan struktur tubuhnya!
2. Pembuatan tempe merupakan salah satu pemanfaatan bioteknologi dalam penanganan pasca panen kedelai. Berikan alasan mengenai pernyataan tersebut!
3. Bagaimana pengaruh pembungkus yang digunakan terhadap hasil praktikum?
4. Bagaimana struktur tempe yang telah kalian buat pada kegiatan praktikum?



Kunci jawaban

### LEMBAR DISKUSI I

1. Plastik yang digunakan harus dilubangi kecil-kecil terlebih dahulu karena agar jamur atau ragi tempe dapat melakukan respirasi aerob sehingga dapat mendukung pertumbuhan jamur tempe (*Rhizopus oligosporus*).
2. Digunakan tiga macam pembungkus karena untuk mengetahui pengaruh dari pembungkus yang digunakan terhadap pertumbuhan jamur benang yang terlibat dalam proses fermentasi tempe.
3. Dalam pembuatan tempe diterapkan proses produksi higienis karena untuk menghasilkan tempe yang memiliki kandungan nilai gizi yang lebih tinggi, selain itu harus dalam keadaan higienis karena tempe dibuat melalui proses fermentasi sehingga rentan terhadap kontaminasi.
4. Tujuan dari pemberian inokulum adalah memberikan spora-spora jamur yang akan membantu dalam proses fermentasi tempe.

Rubrik penilaian

Jawaban benar mendapat skor 5

Jawaban benar tetapi kurang lengkap mendapat skor 3

Jawaban salah mendapat skor 1

Jumlah skor  $5 \times 4 = 20$

Nilai =  $\frac{\text{jumlahskoryangdiperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

PERPUSTAKAAN  
UNNES



## Kunci Jawaban

**LEMBAR DISKUSI II**

1. Jamur yang terlibat dalam pembuatan tempe yaitu *Rhizopus oligosporus*  
Ciri-ciri *Rhizopus oryzae*:
  - a. Struktur tubuh tersusun atas hifa. Kumpulan hifa membentuk miselium.
  - b. Hifa tidak bersekat sehingga disebut hifa senositik
  - c. Tubuh terdiri atas: stolon, sporangiofor, dan sporangium.
  - d. Habitat : saprofit pada sisa makanan atau sisa-sisa tumbuhan atau hewan.
2. Pembuatan tempe merupakan salah satu pemanfaatan bioteknologi dalam penanganan pasca panen, hal ini dikarenakan kedelai termasuk kacang-kacangan. Kacang-kacangan sangat mudah sekali terkena jamur sehingga mudah menjadi busuk. Untuk mengatasi masalah ini maka bahan tersebut perlu diawetkan dan salah satu bentuk pengawetan tersebut yaitu dengan dibuat tempe. Selain itu pembuatan tempe dapat meningkatkan nilai jual dari kedelai tersebut setelah diolah menjadi bentuk lain (tempe).
3. Jawaban pertanyaan sesuai dengan hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap hasil praktikum yang telah dilakukan pada kegiatan praktikum sebelumnya.
4. Tekstur tempe warna putih pada tempe disebabkan adanya miselia jamur yang tumbuh pada permukaan biji kedelai. Tekstur kompak juga disebabkan oleh miselia jamur yang menghubungkan biji-biji kedelai tersebut.

## Rubrik penilaian

Jawaban benar mendapat skor 5

Jawaban benar tetapi kurang lengkap mendapat skor 3

Jawaban salah mendapat skor 1

Jumlah skor  $3 \times 4 = 20$

Nilai =  $\frac{\text{jumlahskoryangdiperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

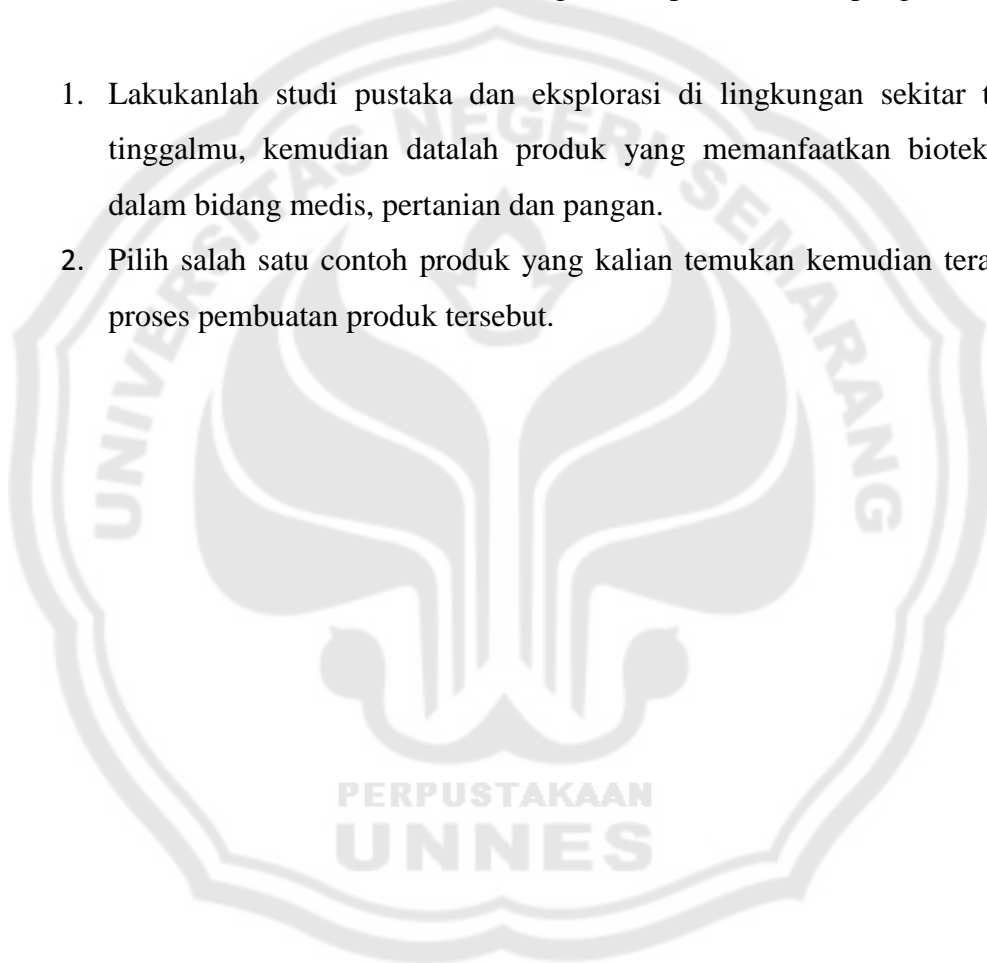
**LEMBAR PENUGASAN**

**Standar Kompetensi** :5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas.

**Kompetensi Dasar** :5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada salingtemas.

**Tujuan** : Siswa mampu menjelaskan peranan bioteknologi dalam bidang medis, pertanian dan pangan

1. Lakukanlah studi pustaka dan eksplorasi di lingkungan sekitar tempat tinggalmu, kemudian datalah produk yang memanfaatkan bioteknologi dalam bidang medis, pertanian dan pangan.
2. Pilih salah satu contoh produk yang kalian temukan kemudian terangkan proses pembuatan produk tersebut.



### KISI-KISI PENILAIAN SOAL EVALUASI MATERI BIOTEKNOLOGI

**Satuan Pendidikan** : SMA N 1 Tunjungan Blora

**Kelas / Semester** : XII / Genap

**Bentuk Soal** : Pilihan ganda dan uraian

**Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar Bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas

**Kompetensi dasar** : 5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran Bioteknologi serta implikasi hasil-hasil Bioteknologi pada salingtemas

Soal Evaluasi	Indikator	No. Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban
Soal Evaluasi	1. Menjelaskan prinsip bioteknologi yang diterapkan pada proses pembuatan tempe	Soal pilihan ganda: 3, 16, 17, 18, Soal uraian: 1, 2, 5	C4, C5, C3, C6  C2, C6, C6	E, D, C, E
	2. menjelaskan peranan mikroorganisme pada bioteknologi dalam menghasilkan barang dan jasa	Soal pilihan ganda: 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 19 Soal uraian: 3	C4, C4, C3, C3, C3, C1, C6, C4  C4	A, B, B, A, C, E, A, A
	3. menjelaskan peranan bioteknologi dibidang medis, pertanian, dan produksi pangan	Soal pilihan ganda: 2, 4, 5, 8, 9, 20	C2, C3, C1, C2, C2	C, A, C, E, D, B
	4. menjelaskan pengantar wirausaha	Soal pilihan ganda: 22, 23, 25 Soal uraian: 5	C4, C6, C2, C4  C6	A, A, A

### SOAL EVALUASI

**Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada saling temas

**Kompetensi Dasar** :5.2. Mendeskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat

**A. Pilihlah salah satu jawaban yang kamu anggap paling tepat dengan cara memberi tanda silang ( x ) pada pilihan A, B, C, D atau E pada lembar jawab.**

1. Berikut ini merupakan contoh makanan yang dalam pembuatannya menggunakan prinsip bioteknologi

- |           |                 |
|-----------|-----------------|
| 1. Oncom  | 4. Nata de coco |
| 2. Yogurt | 5. tempe        |
| 3. Tahu   |                 |

Diantara makanan tersebut yang pembuatannya melibatkan jamur benang / kapang adalah....

- |            |            |
|------------|------------|
| a. 1 dan 2 | d. 2 dan 4 |
| b. 1 dan 3 | e. 3 dan 5 |
| c. 1 dan 5 |            |

2. Berikut ini terdapat berbagai cabang ilmu pengetahuan yang penting untuk perkembangan bioteknologi, **kecuali**.....

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| a. Biokimia     | d. Genetika |
| b. Mikrobiologi | e. Evolusi  |
| c. Fisiologi    |             |

3. Untuk meningkatkan produksi pertanian, pemerintah menyediakan bibit tanaman dalam jumlah yang banyak dan sama dengan induknya, cara yang dilakukan adalah dengan....

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| a. Kultur jaringan | d. Seleksi     |
| b. Hibridisasi     | e. Rekombinasi |
| c. Mutasi          |                |

4. Bioteknologi modern dilaksanakan melalui penerapan rekayasa genetika. Rekayasa genetika adalah....
- Memanfaatkan jasa secara langsung dari mikroorganism
  - Memindahkan inti dari satu sel ke sel lain uk mendapatkan individu baru sesuai keinginan.
  - Memanipulasi gen untuk menghasilkan makhluk hidup baru sesuai yang diinginkan.
  - Memanfaatkan DNA sebagai sumber makanan baru
  - Penggabungan DNA-DNA dari sumber yang berbeda.
5. Mengapa sel host dalam rekombinasi adalah sel bakteri *Escherechia coli*?
- E.coli* memiliki daya regenerasi tinggi
  - E.coli* mengandung gen yang berbahaya
  - Masa hidupnya lama
  - Perlu waktu lama untuk memanen hasilnya
  - E.coli* dapat menyebabkan penyakit
6. Perhatikan pernyataan berikut!
- Hilangnya pathogenesis
  - Hilangnya antigenitas
  - Diberikan kepada orang sehat
  - Menimbulkan kekebalan alami
  - Virus yang dilemahkan
- Pernyataan yang tepat untuk vaksin adalah....
- 1, 2, dan 3
  - 1, 3 dan 5
  - 1, 4 dan 5
  - 2, 3, dan 4
  - 3, 4, dan 5
7. Manfaat melakukan perbanyak tanaman dengan kultur jaringan adalah sebagai berikut **kecuali**....
- Hemat tempat dan waktu
  - Lebih cepat

- c. Mempunyai sifat seragam
  - d. Jumlah keturunan tidak terbatas
  - e. Dihasilkan berbagai varietas pada keturunannya
8. Kegiatan berikut termasuk dalam bioteknologi kecuali.....
- a. Fermentasi
  - b. Rekombinasi DNA
  - c. Kultur jaringan
  - d. Penangkaran ternak
  - e. Kloning
9. Dalam pembuatan yogurt, media diinokulasi mikrobial *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, tujuannya adalah...
- a. Menurunkan kadar keasaman
  - b. Meningkatkan keasaman dan memberikan rasa dan aroma yang khas
  - c. Meningkatkan cita rasa
  - d. Menurunkan suhu dan asam
  - e. Menurunkan lemak dan asam
10. Yogurt adalah minuman hasil fermentasi yang memanfaatkan mikroorganisme. Mikroorganisme yang mampu menjadikan rasa asam dan aroma yang spesifik adalah bakteri.....
- a. *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*
  - b. *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei*
  - c. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus casei*
  - d. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Acetobacter xylinum*
  - e. *Lactobacillus casei* dan *Acetobacter xylinum*
11. Berikut ini adalah beberapa produk bioteknologi
- A. Kedelai.....kecap
  - B. Susu.....yogurt
  - C. Kedelai.....tempe
  - D. Alkohol.....asam cuka
  - E. Air kelapa.....nata de coco

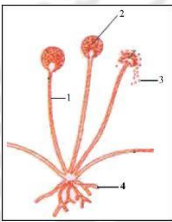
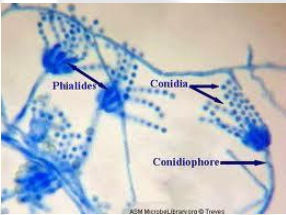
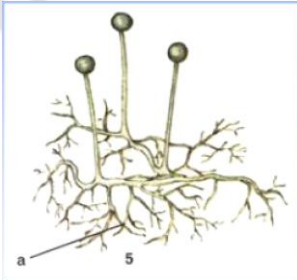

Proses yang menggunakan jasa *Acetobacter xylinum* dan *Rhizopus oligosporus* adalah.....

- a. A dan B  
 b. B dan C  
 c. E dan C  
 d. C dan D  
 e. D dan E

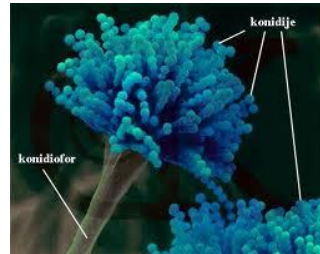
12. Tempe adalah makanan khas Indonesia, makanan ini terbuat dari kedelai dengan menggunakan jamur benang ....

- a. *Monilia sitophyla*  
 b. *Aspergillus wentii*  
 c. *Aspergillus oryzae*  
 d. *Neurospora crassa*  
 e. *Rhizopus oligosporus*

13. Manakah gambar jamur benang yang terlibat dalam proses pembuatan tempe.....

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

e.



14. Tujuan utama perendaman kedelai sebelum perebusan ke 2 pada proses pembuatan tempe adalah.....
- melunakkan kedelai
  - menaikkan pH
  - menjaga kestabilan pH kedelai
  - menurunkan pH
  - mengurangi jumlah bakteri atau mikroorganisme yang tidak diinginkan
15. pH kedelai yang ideal untuk siap diinokulasi ragi tempe pada proses pembuatan tempe adalah.....
- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| a. 3 - 4 | b. 5 - 6 | e. 7 - 8 |
| c. 4 - 5 | d. 6 - 7 |          |
16. Kedelai yang telah diinokulasi menggunakan ragi tempe dikemas dengan menggunakan plastik. Mengapa plastik yang digunakan harus dilubangi terlebih dahulu?
- jamur dapat tumbuh
  - ada bakteri yang masuk ke dalam tempe
  - kedelai tidak busuk
  - agar oksigen dapat masuk ke dalam
  - untuk mendukung pertumbuhan jamur tempe (*Rhizopus oligosporus*)
17. Jamur tempe termasuk dalam divisi.....
- Zygomycota
  - Ascomycota
  - Basidiomycota
  - Deuteromycota



- e. Semua salah
18. Satu kelompok berikut merupakan contoh produk bioteknologi konvensional adalah.....
- tempe, vaksin edibel, kecap
  - kecap, tempe, oncom
  - oncom, tape, domba dolly
  - tape, golden rice, yoghurt
  - jagung BT, yoghurt, oncom
19. Bahan baku yang tidak dipersiapkan dengan baik akan berpengaruh terhadap...
- gangguan dan hambatan dalam proses produksi
  - proses produksi berjalan lancar
  - penjualan yang tinggi
  - besarnya keuntungan pada perusahaan
  - efisiensi terhadap proses produksi
20. Salah satu langkah dalam proses pemilihan bentuk usaha, yaitu harus.....
- Menyeleksi bentuk usaha yang cocok dan menguntungkan
  - Menyeleksi tenaga kerja yang terampil
  - Menyeleksi alat-alat yang akan digunakan
  - Menyeleksi permodalan yang akan digunakan
  - Menyeleksi alat-alat transportasi

**B. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat**

- Jelaskan perbedaan utama antara bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern!
- Mengapa dalam pembuatan tempe perlu diterapkan cara produksi higienis?
- Gambarkan jamur benang yang berperan dalam pembuatan tempe dan beri keterangan bagian-bagiannya.
- Sebutkan cara kerja pembuatan tempe!
- Mengapa dalam pembuatan tempe yang telah dilakukan dipilih kedelai lokal sebagai bahan baku?

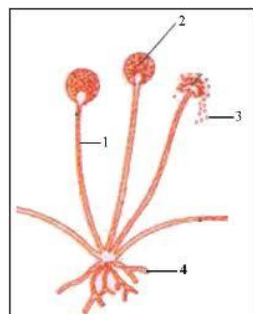
## Kunci Jawaban

## SOAL EVALUASI

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

1. Bioteknologi konvensional : belum memanfaatkan teknik Rekayasa genetika sedangkan bioteknologi modern sudah memanfaatkan teknik Rekayasa genetika. (skor 5)
2. Dalam pembuatan tempe diterapkan proses produksi higienis karena:
  - a. untuk menghasilkan tempe yang memiliki kandungan nilai gizi yang lebih tinggi, selain itu harus dalam keadaan higienis karena
  - b. tempe dibuat melalui proses fermentasi, dalam proses fermentasi digunakan inokulum berupa ragi ( spora jamur benang). Apabila dalam proses pembuatan tempe tidak dalam keadaan higienis maka dalam proses fermentasinya akan terganggu yang dikarenakan terdapatnya bakteri atau spora jamur lain yang tidak diinginkan (kontaminan). (Skor 5)

3.



Jamur yang terlibat dalam pembuatan tempe yaitu *Rhizopus oligosporus*

Bagian-bagian *Rhizopus oligosporus*:

1. Sporangiofor
  2. Sporangium
  3. Spora
  4. Rhizoid
  5. Stolon (Skor 5)
4. Tahap-tahap pembuatan tempe (Skor 5)
- a. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
  - b. Mencuci kedelai dengan menggunakan air bersih untuk membuang kotoran yang ada dan membuang kedelai yang tidak berisi.
  - c. Rebus kedelai dalam panci dengan menggunakan air bersih yang tidak mengandung kaporit. Perebusan dilakukan sampai kedelai matang.
  - d. Angkat kedelai kemudian mengupas kulit ari.
  - e. Rendam kedelai selama semalam.
  - f. Rebus kembali kedelai yang sudah dibuang kulit arinya dalam panci besar untuk membuang bau dan bakteri lain yang timbul dari proses perendaman yang bisa mengganggu proses fermentasi. Rebus sampai air mendidih dan diamkan selama 20 menit agar kuman dan bakteri mati oleh panas.
  - g. Angkat kedelai kemudian tiriskan, dinginkan sampai kedelai tidak mengandung air lagi.
  - h. Peragian. Taburkan ragi secara merata di atas kedelai, kemudian diaduk-aduk hingga tercampur rata (catatan: tangan yang mengaduk harus bersih).
  - i. Bungkus dengan menggunakan bungkus yang kalian bawa. (plastik, daun pisang, daun waru). Apabila bungkus yang digunakan plastik, maka sebelum diisi dengan kedelai plastik harus dilubangi terlebih dahulu menggunakan tusuk gigi.

- j. Peramkan tempe dalam suhu hangat agar kedelai terfermentasi  $\pm$  selama 24 jam.
- 5. Untuk memanfaatkan hasil panen dari petani di lingkungan sekitar agar kedelai tidak cepat busuk dan untuk menekan biaya produksi.

#### Rubrik Penilaian

C. Jawaban benar mendapat skor 1

$$25 \times 1 = 25$$

D. Skor yang diperoleh tergantung pada jawaban yang dikemukakan sesuai dengan kriteria perskoran tiap nomor

No 1 : menyebutkan perbedaan utama mendapat skor 5

Menyebutkan perbedaan saja tanpa menyebutkan perbedaan utama mendapat skor 4

No 2 : menjawab dengan menyebutkan 2 alasan mendapat skor 5

Menjawab hanya salah satu alasan mendapat skor 3

No 3 : menggambar dengan benar dan menyebutkan semua bagian-bagiannya mendapat skor 5

Menggambar dengan benar tetapi tidak menyebutkan bagian-bagiannya mendapat skor 2

No 4 : menyebutkan langkah kerja secara runtut dan lengkap mendapat skor 5

No 5 : menjawab dengan benar dan lengkap mendapat skor 5

Skor maksimal 25

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlahskoryangdiperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**LEMBAR PENILAIAN UNTUK MENGAMATI AKTIVITAS SISWA  
DALAM MELAKUKAN PRAKTIKUM PEMBUATAN TEMPE**

Judul kegiatan:

Kelompok:

Berilah skor keadaan aktivitas praktikum siswa sesuai dengan pengamatan dan rubrik penilaian pada kolom siswa.

No	Aktivitas	Aspek	No absen				
1.	Siswa – guru	Memperhatikan instruksi / penjelasan guru					
		Bertanya kepada guru					
2.	Siswa–sumber belajar	Menyiapkan alat yang dibutuhkan					
		Menyiapkan bahan yang dibutuhkan					
		Cara peragian					
		Cara pembungkusan					
		Berperan aktif dalam kegiatan praktikum					
		Memperhatikan aspek keselamatan kerja					
		Mencuci peralatan setelah selesai praktikum					
		membuat laporan praktikum					
3.	Siswa – siswa	Mengerjakan LDS					
		Bekerjasama dalam kelompok					
		Memanfaatkan waktu					
Jumlah skor							
Prosentase							

**RUBRIK SKOR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM KEGIATAN  
PRAKTIKUM**

I. Interaksi siswa – guru

1. Memperhatikan instruksi / penjelasan guru

Skor 4 : dilakukan dengan 4 aspek, yaitu:

- a. Duduk dengan tertib
- b. Mencatat hal-hal penting
- c. Tidak mengganggu siswa lain
- d. Merespon guru dalam menyimpulkan materi

Skor 3 : dilakukan hanya dengan tiga aspek

Skor 2 : dilakukan hanya dengan dua aspek

Skor 1 : dilakukan hanya dengan satu aspek

2. Bertanya kepada guru

Skor 4 : dilakukan dengan 4 aspek, yaitu:

- a. Aktif bertanya bila belum paham prosedur kerja
- b. Pertanyaan relevan dengan kegiatan yang dilakukan
- c. Bertanya dengan sopan
- d. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik

Skor 3 : dilakukan hanya dengan tiga aspek

Skor 2 : dilakukan hanya dengan dua aspek

Skor 1 : dilakukan hanya dengan satu aspek.

II. Interaksi siswa – sumber belajar

3. Menyiapkan alat yang dibutuhkan

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Membawa alat dengan benar agar tidak terjatuh
- b. Menempatkan alat sesuai dengan tempatnya
- c. Alat yang dibawa lengkap
- d. Tidak meminjam alat pada kelompok lain

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

4. Menyiapkan bahan yang dibutuhkan

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Membawa bahan-bahan sesuai dengan prosedur di LKS
- b. Menempatkan bahan sesuai tempatnya
- c. Bahan yang dibawa dibungkus rapat agar tidak terjadi kontaminasi
- d. Tidak meminta bahan pada kelompok lain

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

5. Cara peragian

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek kegiatan, yaitu:

- a. Tangan dalam keadaan tidak basah dan bersih
- b. Takaran ragi yang digunakan tepat
- c. Keadaan kedelai yang akan di beri ragi sudah tidak mengandung air
- d. Mengaduk-aduk secara merata

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

6. Cara pembungkusan

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Membungkus dengan ketiga pembungkus yaitu plastik, daun pisang, daun waru.
- b. Kedelai yang dibungkus memiliki bobot sama sesuai dengan pembungkus yang digunakan (tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit)
- c. Melubangi plastik pembungkus sebelum pembungkus digunakan
- d. Tidak meminta pembungkus pada kelompok lain

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek secara acak

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek secara acak

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek secara acak

7. Berperan aktif dalam kegiatan praktikum

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Tidak berpangku tangan ketika kegiatan praktikum
- b. Menginokulasi kedelai dengan menggunakan ragi tempe
- c. Membungkus kedelai yang sudah diinokulasi dengan ragi tempe
- d. Tidak ngobrol dengan kelompok lain ketika kegiatan praktikum

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

8. Memperhatikan aspek keselamatan kerja

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Tidak terlalu dekat dengan sumber api
- b. Memakai jas praktikum
- c. Menggunakan alat-alat yang berbahaya dengan hati-hati misalnya: pisau, silet, gunting
- d. Mematikan lilin apabila tidak digunakan

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

9. Mencuci peralatan setelah selesai praktikum

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Membersihkan alat yang telah digunakan
- b. Mencuci alat dengan air mengalir
- c. Menjaga kebersihan meja praktikum dari tetes air peralatan yang telah dicuci.
- d. Membereskan semua alat yang digunakan agar tidak berantakan dimeja.



Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

10. Membuat laporan

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Membuat laporan secara sistematis
- b. Membuat laporan sesuai dengan kegiatan yang dilakukan
- c. Mengumpulkan laporan tepat waktu
- d. Menyertakan laporan sementara

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

11. Mengerjakan LDS

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek kegiatan, yaitu:

- a. Memanfaatkan referensi untuk menyelesaikan LDS
- b. Bekerja sesuai petunjuk LDS
- c. Tidak gaduh
- d. Tidak mengganggu kelompok lain

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

III. Interaksi siswa-siswa

12. Bekerjasama dalam kelompok

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Bekerja dengan sistem bagi tugas
- b. Bekerja sesuai dengan tugas yang telah ditetapkan bersama dalam kelompok
- c. Semua anggota kelompok terlibat dalam kerja kelompok
- d. Tidak mengganggu kelompok lain

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

13. Memanfaatkan waktu

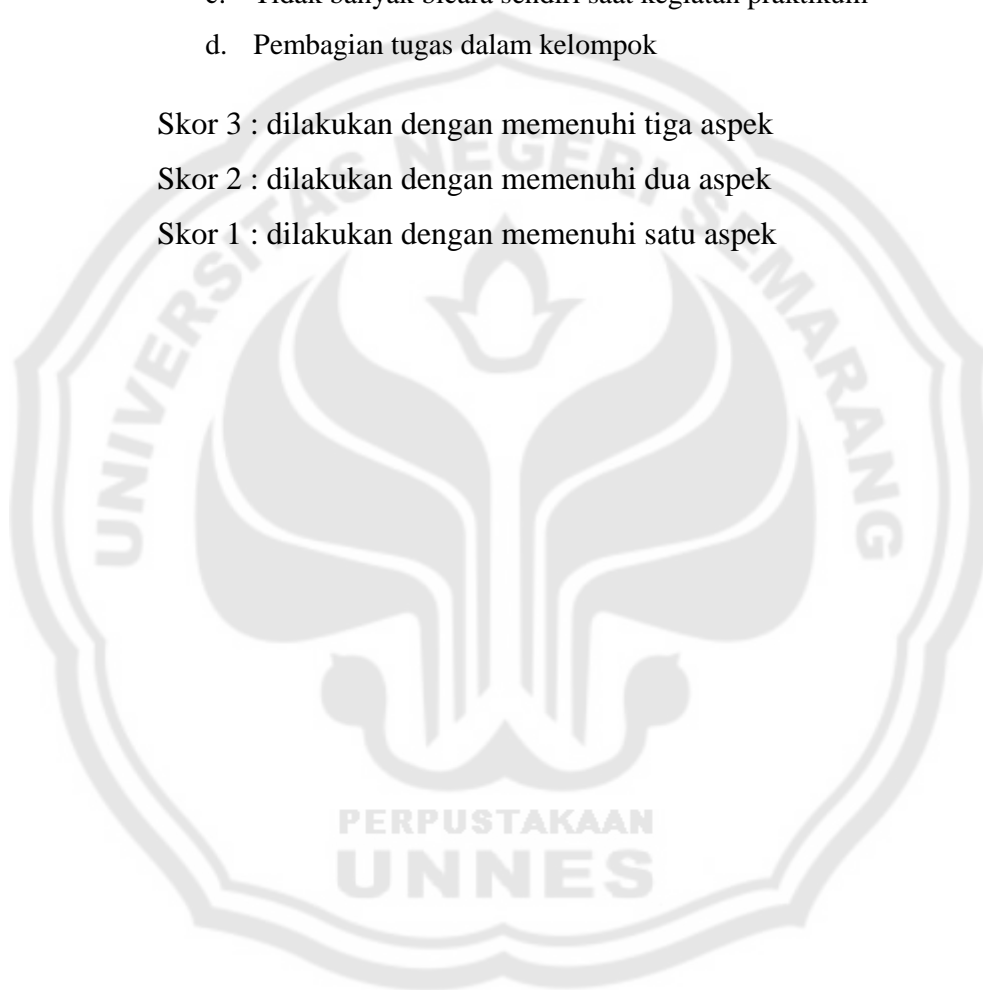
Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Mempelajari dengan baik LKS setelah dibagikan
- b. Mengerjakan langkah-langkah memerlukan waktu agak lama terlebih dahulu.
- c. Tidak banyak bicara sendiri saat kegiatan praktikum
- d. Pembagian tugas dalam kelompok

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek



### LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM DISKUSI

Pertemuan :

Kelompok :

No.	Aktivitas	Aspek	No Absen				
1.	Siswa – siswa	Bekerja sama					
		Mengamati hasil (tempe) praktikum					
		Mencatat hasil pengamatan					
		Mempresentasikan hasil diskusi dengan terstruktur					
		Bertanya kepada siswa lain					
		Menjawab pertanyaan siswa lain					
2.	Siswa – guru	Bertanya kepada guru					
		Menjawab pertanyaan guru					
		Merespon guru dalam menyampaikan materi					
3.	Siswa dengan sumber belajar	Mengerjakan LDS					
		Menggunakan referensi					
Skor							

Catatan Observer

.....

.....

.....

.....

.....

## RUBRIK SKOR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM DISKUSI

### I. Interaksi siswa – siswa

#### 1. Bekerja sama

Skor 4 : bekerja sama dilakukan dengan 4 aspek, yaitu:

- a. Bekerja sesuai dengan tugas yang telah ditetapkan bersama dalam kelompoknya.
- b. Memberi inisiatif dalam menyelesaikan tugas kelompok
- c. Semua anggota kelompok terlibat dalam kerja kelompok
- d. Memanfaatkan waktu secara efisien

Skor 3 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan tiga aspek

Skor 2 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan dua aspek

Skor 1 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan satu aspek

#### 2. Mengamati tempe hasil praktikum

Skor 4 : bekerja sama dilakukan dengan 4 aspek, yaitu:

- a. Mengamati pertumbuhan jamur.
- b. Mencium aroma tempe
- c. Mencoba rasa tempe
- d. Mengamati kepadatan tempe

Skor 3 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan tiga aspek

Skor 2 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan dua aspek

Skor 1 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan satu aspek

#### 3. Mencatat hasil pengamatan

Skor 4 : bekerja sama dilakukan dengan 4 aspek, yaitu:

- a. Membuat tabel pengamatan.
- b. Menyajikan data secara sistematis
- c. Membandingkan hasil dengan kelompok lain
- d. Membuat laporan sementara

Skor 3 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan tiga aspek

Skor 2 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan dua aspek

Skor 1 : kerja kelompok dilakukan hanya dengan satu aspek

4. Mempresentasikan hasil diskusi dengan terstruktur

Skor 4 : presentasi dilakukan dengan 4 aspek, yaitu:

- a. Penyajian materi secara runtut
- b. Suara bisa didengar seluruh isi kelas
- c. Penyampaian lancar
- d. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar

Skor 3 : presentasi dilakukan hanya dengan tiga aspek

Skor 2 : presentasi dilakukan hanya dengan dua aspek

Skor 1 : presentasi dilakukan hanya dengan satu aspek.

5. Bertanya kepada siswa lain

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Pertanyaan sesuai dengan materi yang dipresentasikan
- b. Suara dapat didengar oleh seluruh isi kelas
- c. Artikulasi jelas
- d. Tegas ( tidak berbelit-belit )

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

6. Menjawab pertanyaan siswa lain

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Menjawab pertanyaan dengan benar
- b. Menjawab pertanyaan relevan dengan pertanyaan yang diajukan
- c. Artikulasi jelas
- d. Menjawab pertanyaan menggunakan sumber belajar yang dimiliki.

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek kegiatan

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek kegiatan

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek kegiatan

I. INTERAKSI SISWA – GURU

7. Bertanya kepada guru

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Aktif bertanya meskipun tanpa dorongan guru
- b. Pertanyaan relevan dengan materi yang dibahas
- c. Pertanyaan mudah dipahami
- d. Menggunakan bahasa Indonesia dengan baik

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

8. Menjawab pertanyaan guru

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Menjawab pertanyaan tanpa ada dorongan atau perintah dari guru
- b. Jawaban relevan dengan pertanyaan
- c. Jawaban benar
- d. Artikulasi jelas dan dapat didengar seisi kelas

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

9. Merespon guru dalam menyampaikan materi

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Memperhatikan penjelasan guru
- b. Mencatat penjelasan guru dalam buku catatan
- c. Tidak mengobrol dengan teman
- d. Mengungkapkan pendapat tentang materi yang dibahas.

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

## II. INTERAKSI SISWA – SUMBER BELAJAR

### 10. Mengerjakan LDS

Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Tidak meminta jawaban dari kelompok lain
- b. Mengerjakan LDS secara runtut
- c. Tidak gaduh
- d. Bekerja sama

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek

### 11. Menggunakan referensi

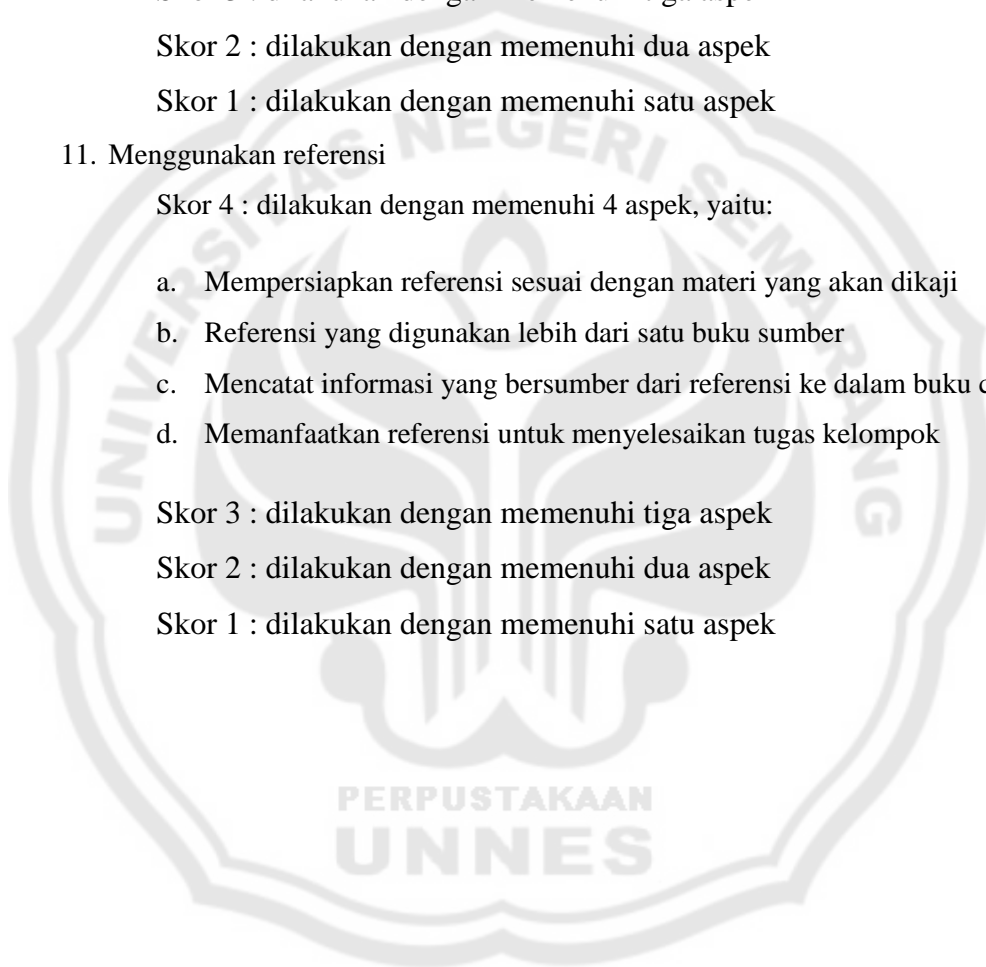
Skor 4 : dilakukan dengan memenuhi 4 aspek, yaitu:

- a. Mempersiapkan referensi sesuai dengan materi yang akan dikaji
- b. Referensi yang digunakan lebih dari satu buku sumber
- c. Mencatat informasi yang bersumber dari referensi ke dalam buku catatan
- d. Memanfaatkan referensi untuk menyelesaikan tugas kelompok

Skor 3 : dilakukan dengan memenuhi tiga aspek

Skor 2 : dilakukan dengan memenuhi dua aspek

Skor 1 : dilakukan dengan memenuhi satu aspek



## Hasil analisis aktivitas siswa kelas XII IPA 1 pertemuan pertama

Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan praktikum													$\Sigma$	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
1	3	2	4	4	4	4	3	4	2	2	3	4	3	42	52	80.7692	Tinggi
2	3	1	4	4	4	4	3	4	2	3	3	3	2	40	52	76.9231	Tinggi
3	3	1	4	4	4	4	3	4	2	3	3	3	3	41	52	78.8462	Tinggi
4	3	1	4	4	4	4	3	4	2	2	3	3	3	40	52	76.9231	Tinggi
5	2	1	4	4	4	4	3	4	2	3	2	2	3	38	52	73.0769	Tinggi
6	3	1	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	42	52	80.7692	Tinggi
7	4	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	47	52	90.3846	Sangat Tinggi
8	2	2	4	4	4	4	3	4	2	3	1	3	3	39	52	75	Tinggi
9	3	1	4	4	4	4	3	4	1	2	3	2	3	38	52	73.0769	Tinggi
10	3	2	4	4	4	4	3	4	2	3	3	3	3	42	52	80.7692	Tinggi
11	1	1	4	4	4	4	3	4	2	2	2	3	4	38	52	73.0769	Tinggi
12	2	1	4	4	4	4	3	4	3	2	3	2	4	40	52	76.9231	Tinggi
13	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
14	2	1	4	4	4	4	3	4	1	2	2	4	3	38	52	73.0769	Tinggi
15	2	2	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4	4	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
16	2	3	4	4	4	4	2	3	3	2	3	3	3	40	52	76.9231	Tinggi
17	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	48	52	92.3077	Sangat Tinggi
18	1	3	4	4	4	4	3	4	3	3	2	3	2	40	52	76.9231	Tinggi
19	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	46	52	88.4615	Sangat Tinggi



20	3	1	4	4	4	4	3	4	2	3	2	3	3	40	52	76.9231	Tinggi
21	3	1	4	4	4	4	3	4	1	3	3	3	4	41	52	78.8462	Tinggi
22	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	47	52	90.3846	Sangat Tinggi
23	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	42	52	80.7692	Tinggi
24	2	2	4	4	4	4	3	4	1	2	2	3	3	38	52	73.0769	Tinggi
25	3	2	4	4	4	4	3	4	1	2	2	2	4	39	52	75	Tinggi
26	2	3	4	4	4	4	3	4	2	2	3	4	3	42	52	80.7692	Tinggi
27	3	2	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
28	1	3	4	4	4	4	3	4	1	3	2	4	2	39	52	75	Tinggi
29	2	3	4	4	4	4	3	4	2	3	3	2	3	41	52	78.8462	Tinggi
30	2	2	4	4	4	4	3	4	2	3	2	3	3	40	52	76.9231	Tinggi
31	3	1	4	4	4	4	3	4	2	3	3	2	4	41	52	78.8462	Tinggi
32	3	1	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	42	52	80.7692	Tinggi
33	1	3	4	4	4	4	3	4	1	2	2	3	4	39	52	75	Tinggi
34	3	2	4	4	4	4	3	4	1	3	2	3	3	40	52	76.9231	Tinggi
35	2	1	4	4	4	4	3	4	2	3	3	2	3	39	52	75	Tinggi
$\Sigma$	89	69	140	140	140	140	110	133	75	93	95	105	112				
Rata-rata	2.543	1.971	4	4	4	4	3.14	3.8	2.1429	2.66	2.71	3	3.2				
%	63.57	49.29	100	100	100	100	78.6	95	53.571	66.4	67.9	75	80				
Kriteria	Tinggi	Sedang	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi				

## Hasil analisis aktivitas siswa kelas XII IPA 2 Pertemuan Pertama

Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan praktikum													$\Sigma$	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
1	3	2	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
2	3	1	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
3	3	1	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
4	2	2	4	4	4	3	3	4	3	2	4	4	4	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
5	2	1	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	3	41	52	78.8462	Tinggi
6	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
7	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
8	3	1	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
9	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
10	2	1	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	3	41	52	78.8462	Tinggi
11	2	1	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
12	1	1	4	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	39	52	75	Tinggi
13	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
14	3	1	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	2	41	52	78.8462	Tinggi
15	3	2	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	4	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
16	3	4	4	4	4	3	3	4	3	2	4	4	4	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
17	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	48	52	92.3077	Sangat Tinggi
18	3	2	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
19	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	46	52	88.4615	Sangat Tinggi

20	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	47	52	90.3846	Sangat Tinggi
21	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
22	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	47	52	90.3846	Sangat Tinggi
23	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
24	2	1	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	2	40	52	76.9231	Tinggi
25	3	1	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
26	3	2	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
27	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	4	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
28	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
29	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	47	52	90.3846	Sangat Tinggi
30	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	2	3	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
31	2	1	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	42	52	80.7692	Tinggi
32	3	2	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	41	52	78.8462	Tinggi
33	3	1	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
34	3	2	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	4	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
$\Sigma$	95	74	135	136	136	131	131	113	103	87	113	121	115				
Rata-rata	2.79	2.176	3.971	4	4	3.853	3.853	3.324	3.029	2.56	3.324	3.5588	3.382				
%	69.9	54.41	99.26	100	100	96.32	96.32	83.09	75.74	64	83.09	88.971	84.56				
Kriteria	Tinggi	Sedang	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi				

## Hasil analisis aktivitas siswa kelas XII IPA 3 pertemuan pertama

Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan praktikum													$\Sigma$	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
1	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
2	3	2	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
3	3	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
4	3	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
5	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
6	1	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
7	2	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
8	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
9	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
10	3	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
11	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
12	2	2	4	4	4	4	4	3	2	2	3	4	4	42	52	80.7692	Tinggi
13	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
14	3	2	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
15	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
16	3	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
17	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
18	2	3	4	4	4	4	4	3	2	2	3	4	3	42	52	80.7692	Tinggi
19	2	2	4	4	4	4	4	3	2	3	4	3	3	42	52	80.7692	Tinggi

20	2	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
21	2	3	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
22	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
23	2	3	4	4	4	4	4	3	2	2	3	4	3	42	52	80.7692	Tinggi
24	3	2	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
25	4	2	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
26	3	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
27	3	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
28	3	1	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
29	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	45	52	86.5385	Sangat Tinggi
30	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
31	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
32	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
33	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	46	52	88.4615	Sangat Tinggi
34	3	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	44	52	84.6154	Sangat Tinggi
35	3	2	4	4	4	4	4	3	2	2	3	4	4	43	52	82.6923	Sangat Tinggi
$\Sigma$	89	93	140	140	140	140	140	105	87	98	126	139	115				
Rata-rata	2.543	2.657	4	4	4	4	4	3	2.49	2.8	3.6	3.971	3.286				
%	63.57	66.43	100	100	100	100	100	75	62.1	70	90	99.29	82.14				
Kriteria	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi				

Hasil analisis aktivitas siswa kelas XII IPA 1 pertemuan kedua

Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan Diskusi											$\Sigma$	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
1	4	4	4	3	1	3	2	3	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
2	3	4	4	3	2	3	3	2	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
3	4	4	4	2	3	3	2	3	3	3	2	33	44	75	Tinggi
4	3	4	4	3	3	4	4	2	3	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
5	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	30	44	68.1818	Tinggi
6	3	4	2	4	3	4	3	3	3	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
7	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	2	38	44	86.3636	Sangat Tinggi
8	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	44	77.2727	Tinggi
9	3	4	3	2	3	3	3	2	3	4	3	33	44	75	Tinggi
10	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	38	44	86.3636	Sangat Tinggi
11	3	4	4	3	3	3	2	2	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
12	4	4	4	4	2	3	4	2	3	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
13	3	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
14	3	4	3	4	3	3	3	2	3	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
15	4	4	3	3	2	4	4	3	3	4	2	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
16	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	39	44	88.6364	Sangat Tinggi
17	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	34	44	77.2727	Tinggi
18	3	4	4	4	3	4	3	2	4	4	3	38	44	86.3636	Sangat Tinggi
19	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
20	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
21	4	4	3	2	2	3	3	2	3	4	3	33	44	75	Tinggi

22	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
23	3	4	4	2	3	3	3	2	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
24	4	4	3	2	2	2	3	2	4	4	3	33	44	75	Tinggi
25	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
26	3	4	3	3	1	2	3	3	4	4	3	33	44	75	Tinggi
27	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	38	44	86.3636	Sangat Tinggi
28	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
29	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	2	35	44	79.5455	Tinggi
30	4	4	3	4	3	3	3	2	2	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
31	4	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
32	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	34	44	77.2727	Tinggi
33	3	4	3	3	3	4	3	2	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
34	3	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
35	4	4	3	4	3	3	3	2	3	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
$\Sigma$	123	137	122	109	90	112	105	91	116	135	100				
Rata-rata	3.514	3.914	3.486	3.114	2.57	3.2	3	2.6	3.314	3.857	2.8571				
%	87.86	97.86	87.14	77.86	64.3	80	75	65	82.86	96.43	71.429				
Kriteria	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi				

## Hasil analisis aktivitas siswa kelas XII IPA 2 pertemuan kedua

Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan diskusi											$\Sigma$	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
1	4	3	4	3	3	3	2	3	4	4	2	35	44	79.5455	Tinggi
2	3	4	4	3	3	2	3	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
3	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
4	4	4	4	3	3	3	2	3	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
5	3	4	4	3	3	2	3	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
6	3	4	4	2	3	3	2	3	4	3	3	34	44	77.2727	Tinggi
7	3	4	4	2	3	3	3	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
8	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
9	3	4	4	4	3	3	2	3	4	3	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
10	3	4	3	3	3	3	3	2	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
11	3	4	4	4	2	3	2	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
12	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
13	4	4	3	4	2	3	2	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
14	3	4	4	3	2	3	3	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
15	3	4	4	4	2	3	3	3	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
16	3	4	3	3	3	2	2	3	4	4	3	34	44	77.2727	Tinggi
17	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
18	3	4	4	4	3	3	2	3	4	3	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
19	3	4	4	4	3	3	3	2	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi



20	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	2	35	44	79.5455	Tinggi
21	3	4	4	3	2	3	2	3	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
22	4	4	3	2	3	2	2	3	4	4	3	34	44	77.2727	Tinggi
23	3	4	4	3	2	3	3	2	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
24	3	4	3	3	3	2	2	3	4	4	3	34	44	77.2727	Tinggi
25	3	4	4	2	3	2	2	3	4	4	3	34	44	77.2727	Tinggi
26	3	4	3	2	3	2	3	3	4	4	2	33	44	75	Tinggi
27	4	4	4	3	3	3	2	3	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
28	3	4	3	2	3	3	2	3	4	4	3	34	44	77.2727	Tinggi
29	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
30	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
31	3	4	4	3	3	2	2	3	4	4	3	35	44	79.5455	Tinggi
32	3	4	4	2	3	2	3	3	3	4	3	34	44	77.2727	Tinggi
33	4	4	4	3	3	3	2	3	4	4	3	37	44	84.0909	Sangat Tinggi
34	4	4	4	2	3	3	2	2	4	3	3	34	44	77.2727	Tinggi
$\Sigma$	113	135	123	100	94	93	83	98	134	132	99				
Rata-rata	3.324	3.9706	3.6176	2.9412	2.765	2.74	2.441	2.88	3.941	3.882	2.912				
%	83.09	99.265	90.441	73.529	69.12	68.4	61.03	72.1	98.53	97.06	72.79				
Kriteria	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi				

## Hasil analisis aktivitas siswa kelas XII IPA 3 pertemuan kedua

Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan pengamatan											$\Sigma$	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
1	4	4	4	3	2	1	1	3	4	4	3	33	44	75	Tinggi
2	4	4	4	4	4	2	3	3	4	3	3	38	44	86.3636	Sangat Tinggi
3	3	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	35	44	79.5455	Tinggi
4	4	3	3	3	2	1	2	3	4	4	3	32	44	72.7273	Tinggi
5	4	4	3	2	2	1	3	3	4	4	3	33	44	75	Tinggi
6	4	4	4	2	3	2	3	3	4	4	3	36	44	81.8182	Sangat Tinggi
7	3	4	3	3	2	2	2	3	4	3	3	32	44	72.7273	Tinggi
8	4	3	4	2	2	2	2	3	4	3	3	32	44	72.7273	Tinggi
9	4	4	3	3	2	2	1	3	4	4	3	33	44	75	Tinggi
10	4	4	4	3	2	2	3	3	4	3	3	35	44	79.5455	Tinggi
11	3	4	3	2	2	2	2	2	4	3	3	30	44	68.1818	Tinggi
12	3	4	4	3	2	1	3	3	4	3	2	32	44	72.7273	Tinggi
13	4	4	3	3	3	2	1	3	4	3	3	33	44	75	Tinggi
14	4	4	4	3	2	2	2	3	4	3	3	34	44	77.2727	Tinggi
15	3	4	4	3	2	1	2	3	4	3	3	32	44	72.7273	Tinggi
16	3	4	4	3	2	3	2	3	4	3	3	34	44	77.2727	Tinggi
17	3	4	4	3	2	1	3	2	4	4	2	32	44	72.7273	Tinggi
18	4	4	3	3	3	2	1	2	4	4	3	33	44	75	Tinggi
19	3	4	3	3	2	2	3	3	4	3	3	33	44	75	Tinggi

20	3	3	3	2	2	1	2	2	4	4	2	28	44	63.6364	Tinggi
21	4	3	4	3	2	1	2	2	4	3	2	30	44	68.1818	Tinggi
22	4	3	4	2	2	2	2	3	4	3	3	32	44	72.7273	Tinggi
23	4	4	3	2	3	2	2	2	4	4	2	32	44	72.7273	Tinggi
24	4	4	4	3	2	2	2	2	4	3	3	33	44	75	Tinggi
25	3	4	3	2	2	2	2	3	4	4	2	31	44	70.4545	Tinggi
26	4	4	4	3	2	2	1	3	4	4	3	34	44	77.2727	Tinggi
27	4	4	3	2	2	1	2	3	4	3	3	31	44	70.4545	Tinggi
28	3	4	2	2	2	2	1	3	4	4	3	30	44	68.1818	Tinggi
29	3	4	3	3	2	2	3	3	4	3	3	33	44	75	Tinggi
30	4	4	4	3	2	1	2	3	4	3	3	33	44	75	Tinggi
31	4	3	3	2	3	2	3	2	4	4	2	32	44	72.7273	Tinggi
32	4	4	4	3	2	1	2	3	4	3	3	33	44	75	Tinggi
33	3	4	3	2	2	3	1	2	4	4	3	31	44	70.4545	Tinggi
34	4	4	2	3	2	3	1	2	4	3	3	31	44	70.4545	Tinggi
35	3	3	3	2	2	1	3	3	4	3	3	30	44	68.1818	Tinggi
$\Sigma$	126	133	120	93	78	62	72	95	140	119	98				
Rata-rata	3.6	3.8	3.429	2.657	2.229	1.771	2.0571	2.714	4	3.4	2.8				
%	90	95	85.71	66.43	55.71	44.29	51.429	67.86	100	85	70				
Kriteria	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi				

## Data Nilai LKS Siswa

## XII IPA 1

Kode Siswa	Nilai Laporan
1	84.61
2	86.15
3	84.61
4	98.46
5	80
6	72.3
7	84.61
8	80
9	80
10	83.07
11	84.61
12	72.3
13	75.38
14	80
15	80
16	86.15
17	80
18	93.85
19	72.3
20	80
21	80
22	80
23	80
24	84.61
25	81.53
26	83.07
27	92.3
28	80
29	80
30	70.76
31	80
32	70.76
33	80
34	80
35	80

## XII IPA 2

Kode Siswa	Nilai Laporan
1	84.61
2	84.61
3	80
4	80
5	89.23
6	80
7	87.69
8	93.84
9	81.53
10	89.23
11	78.46
12	89.23
13	87.69
14	90.76
15	78.46
16	81.53
17	90.76
18	80
19	87.69
20	66.15
21	90.76
22	87.69
23	80
24	89.23
25	90.76
26	84.61
27	80
28	76.92
29	78.46
30	80
31	84.61
32	84.61
33	80
34	84.61

## XII IPA 3

Kode Siswa	Nilai Laporan
1	92.3
2	83.07
3	87.69
4	92.3
5	84.61
6	89.23
7	84.61
8	89.23
9	83.07
10	89.23
11	84.61
12	78.46
13	83.07
14	89.23
15	78.46
16	84.61
17	89.23
18	86.15
19	86.15
20	78.46
21	78.46
22	92.3
23	90.76
24	78.46
25	86.15
26	78.46
27	78.46
28	90.76
29	84.61
30	92.3
31	70.76
32	84.61
33	70.76
34	87.69
35	75.38

Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas XII IPA 1

Kode Siswa	Nilai Evaluasi (A)	Nilai LDS		Nilai Laporan (D)	Nilai Tugas (E)	Nilai Akhir A+B+C+D+E/5	Keterangan
		1 (B)	2 (C)				
1	89.33	84	80	84.61	82.6	84.108	Tuntas
2	76	70	90	86.15	100	84.43	Tuntas
3	84	84	80	84.61	82.6	83.042	Tuntas
4	76	70	90	98.46	100	86.892	Tuntas
5	76	84	80	80	78.26	79.652	Tuntas
6	76	80	80	72.3	78.26	77.312	Tuntas
7	76	80	80	84.61	82.6	80.642	Tuntas
8	76	70	90	80	100	83.2	Tuntas
9	82.66	80	70	80	95.65	81.662	Tuntas
10	81.33	80	80	83.07	78.26	80.532	Tuntas
11	84	84	80	84.61	82.6	83.042	Tuntas
12	82.22	80	80	72.3	78.26	78.556	Tuntas
13	82.22	70	90	75.38	100	83.52	Tuntas
14	80	80	70	80	95.65	81.13	Tuntas
15	80	84	80	80	95.65	83.93	Tuntas
16	76	80	70	86.15	95.65	81.56	Tuntas
17	88	80	80	80	78.26	81.252	Tuntas
18	86.66	70	90	93.85	100	88.102	Tuntas
19	82.66	84	80	72.3	82.6	80.312	Tuntas
20	76	80	70	80	95.65	80.33	Tuntas
21	76	80	80	80	78.26	78.852	Tuntas
22	78.66	80	80	80	78.26	79.384	Tuntas
23	76	84	80	80	82.6	80.52	Tuntas
24	76	84	80	84.61	82.6	81.442	Tuntas
25	76	84	80	81.53	78.26	79.958	Tuntas
26	82.66	84	80	83.07	82.6	82.466	Tuntas
27	89.33	70	90	92.3	100	88.326	Tuntas
28	76	84	80	80	82.6	80.52	Tuntas
29	77.33	80	80	80	82.6	79.986	Tuntas
30	76	84	80	70.76	78.26	77.804	Tuntas
31	76	80	80	80	78.26	78.852	Tuntas
32	77.33	80	80	70.76	82.6	78.138	Tuntas
33	76	80	70	80	95.65	80.33	Tuntas
34	82.66	80	80	80	78.26	80.184	Tuntas
35	76	80	80	80	78.26	78.852	Tuntas
$\Sigma$ Tuntas							35
% Tuntas							100
$\Sigma$ Tidak Tuntas							0
% Tidak Tuntas							0

Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas XII IPA 2

Kode Siswa	Nilai Evaluasi (A)	Nilai LDS		Nilai Laporan (D)	Nilai Tugas (E)	Nilai Akhir A+B+C+D+E/5	Keterangan
		1 (B)	2 (C)				
1	76	80	80	84.61	95.65	83.252	Tuntas
2	78.66	80	80	84.61	100	84.654	Tuntas
3	84	80	70	80	95.65	81.93	Tuntas
4	85.33	80	70	80	95.65	82.196	Tuntas
5	81.33	80	80	89.23	100	86.112	Tuntas
6	86.66	80	90	80	95.65	86.462	Tuntas
7	80	70	70	87.69	100	81.538	Tuntas
8	84	80	80	93.84	100	87.568	Tuntas
9	81.33	80	80	81.53	95.65	83.702	Tuntas
10	81.33	80	80	89.23	78.26	81.764	Tuntas
11	80	90	80	78.46	82.6	82.212	Tuntas
12	76	80	80	89.23	100	85.046	Tuntas
13	80	70	70	87.69	100	81.538	Tuntas
14	78.66	80	80	90.76	78.26	81.536	Tuntas
15	81.33	90	80	78.46	82.6	82.478	Tuntas
16	84	80	70	81.53	95.65	82.236	Tuntas
17	84	70	70	90.76	100	82.952	Tuntas
18	82.66	80	90	80	95.65	85.662	Tuntas
19	86.66	70	70	87.69	100	82.87	Tuntas
20	81.33	90	80	66.15	82.6	80.016	Tuntas
21	85.33	80	80	90.76	78.26	82.87	Tuntas
22	80	70	70	87.69	100	81.538	Tuntas
23	82.66	80	70	80	95.65	81.662	Tuntas
24	80	80	80	89.23	78.26	81.498	Tuntas
25	84	80	80	90.76	78.26	82.604	Tuntas
26	86.66	80	80	84.61	95.65	85.384	Tuntas
27	88	80	90	80	95.65	86.73	Tuntas
28	88	80	90	76.92	95.65	86.114	Tuntas
29	76	90	80	78.46	82.6	81.412	Tuntas
30	78.66	80	90	80	95.65	84.862	Tuntas
31	86.66	80	80	84.61	100	86.254	Tuntas
32	89.33	80	80	84.61	95.65	85.918	Tuntas
33	80	70	70	80	95.65	79.13	Tuntas
34	85.33	80	80	84.61	95.65	85.118	Tuntas
$\sum$ Tuntas							34
% Tuntas							100
$\sum$ Tidak Tuntas							0
% Tidak Tuntas							0

Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas XII IPA 3

Kode Siswa	Nilai Evaluasi (A)	Nilai LDS		Nilai Laporan (D)	Nilai Tugas (E)	Nilai Akhir A+B+C+D+E/5	Keterangan
		1 (B)	2 (C)				
1	81.33	84	86.67	92.3	100	88.86	Tuntas
2	88	80	90	83.07	82.6	84.734	Tuntas
3	86.66	70	90	87.69	82.6	83.39	Tuntas
4	86.66	80	90	92.3	82.6	86.312	Tuntas
5	90.66	92	86.67	84.61	78.26	86.44	Tuntas
6	85.33	90	100	89.23	100	92.912	Tuntas
7	85.33	80	90	84.61	82.6	84.508	Tuntas
8	77.33	80	90	89.23	100	87.312	Tuntas
9	86.66	70	90	83.07	82.6	82.466	Tuntas
10	86.66	84	86.67	89.23	100	89.312	Tuntas
11	78.66	92	86.67	84.61	78.26	84.04	Tuntas
12	94.66	90	100	78.46	100	92.624	Tuntas
13	84	80	90	83.07	82.6	83.934	Tuntas
14	81.33	90	100	89.23	100	92.112	Tuntas
15	86.66	80	90	78.46	82.6	83.544	Tuntas
16	84	92	86.67	84.61	78.26	85.108	Tuntas
17	81.33	80	90	89.23	100	88.112	Tuntas
18	85.33	90	100	86.15	100	92.296	Tuntas
19	82.66	80	90	86.15	100	87.762	Tuntas
20	90.66	92	86.67	78.46	100	89.558	Tuntas
21	77.33	80	90	78.46	82.6	81.678	Tuntas
22	80	80	90	92.3	100	88.46	Tuntas
23	88	84	86.67	90.76	100	89.886	Tuntas
24	80	92	86.67	78.46	100	87.426	Tuntas
25	82.66	70	90	86.15	82.6	82.282	Tuntas
26	86.66	92	86.67	78.46	100	88.758	Tuntas
27	80	92	86.67	78.46	100	87.426	Tuntas
28	84	84	86.67	90.76	100	89.086	Tuntas
29	86.66	70	90	84.61	82.6	82.774	Tuntas
30	86.66	84	86.67	92.3	100	89.926	Tuntas
31	85.33	92	86.67	70.76	78.26	82.604	Tuntas
32	89.33	92	86.67	84.61	78.26	86.174	Tuntas
33	93.33	92	86.67	70.76	100	88.552	Tuntas
34	77.33	70	90	87.69	82.6	81.524	Tuntas
35	84	80	90	75.38	100	85.876	Tuntas
$\sum$ Tuntas							35
% Tuntas							100
$\sum$ Tidak Tuntas							0
% Tidak Tuntas							0

## Angket Tanggapan Siswa

### Pengantar :

1. Angket ini ditujukan kepada siswa kelas 3 IPA SMA Negeri 1 Tunjungan Blora setelah melakukan praktikum pembuatan tempe.
2. Angket ini diberikan untuk mengetahui seberapa besar minat siswa kelas 3 IPA SMA Negeri 1 Tunjungan Blora untuk berwirausaha setelah mengikuti kegiatan praktikum pembuatan tempe.
3. Jawab pernyataan dalam angket ini secara jujur dan tidak terpengaruh oleh orang lain sesuai dengan pendapat diri sendiri.

### Pertanyaan:

1. Bagaimana cara kalian melakukan inokulasi ragi tempe ke biji kedelai yang sudah matang?

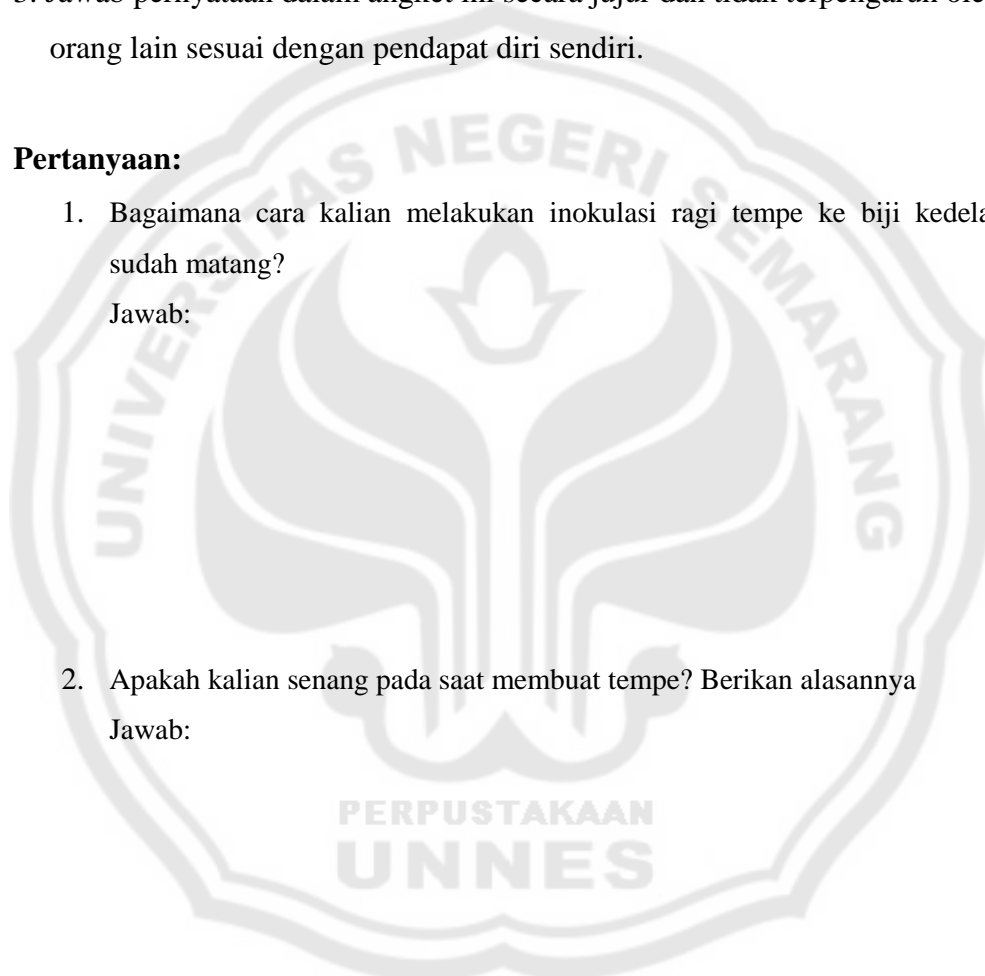
Jawab:

2. Apakah kalian senang pada saat membuat tempe? Berikan alasannya

Jawab:

3. Apakah kalian tertarik untuk berwirausaha membuat tempe dari kedelai? Berikan alasannya

Jawab:



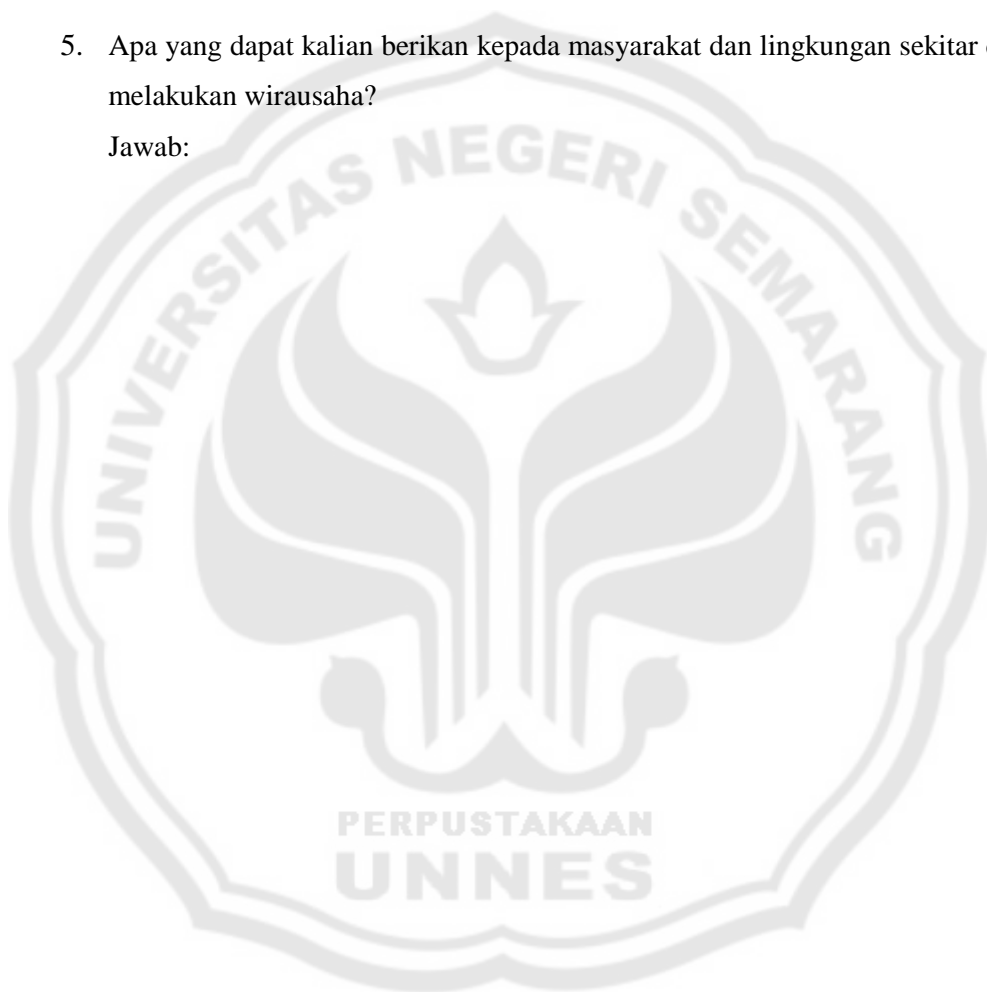


4. Apakah dengan berwirausaha kalian dapat mencapai cita-cita yang diinginkan?

Jawab:

5. Apa yang dapat kalian berikan kepada masyarakat dan lingkungan sekitar dengan melakukan wirausaha?

Jawab:



## ANGKET MINAT SISWA UNTUK BERWIRAUSAHA

### Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah pernyataan-pernyataan pada lembar berikut ini.
2. Pilihlah salah satu jawaban dari 5 (lima) jawaban yang tersedia yang paling sesuai dengan diri kalian dengan memberikan tanda (√) pada jawaban yang tersedia setelah mengikuti praktikum pembuatan tempe secara kelompok.

Adapun jawaban yang tersedia yaitu :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

N : Netral

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak setuju

3. Pilihan jawaban hendaknya sesuai dengan pandangan, pendapat, keadaan dan perasaan anda sendiri tanpa dipengaruhi oleh orang lain. Untuk itu diharapkan anda menjawab sejujur jujurnya, karena angket ini bukan merupakan tes sehingga jawaban kalian merupakan rahasia.
4. Jawaban yang kalian berikan tidak ada yang salah.
5. Bila anda telah selesai, periksalah kembali bila ada nomor yang terlewatkan

No.	Kriteria	Tanggapan				
		SS	S	N	KS	TS
<b>A</b>	<b>Keinginan</b>					
1.	Saya ingin berwirausaha karena wirausaha adalah kegiatan yang dapat dilakukan oleh siapa saja					
2.	Saya ingin setelah lulus, saya akan berwirausaha					
3.	Saya ingin berwirausaha setelah mengikuti pembelajaran dengan kegiatan praktikum pembuatan tempe					
4.	Saya ingin berwirausaha karena dengan wirausaha saya membantu mengurangi jumlah pengangguran.					

5.	Saya tertarik untuk berwirausaha untuk mewujudkan cita-cita menjadi orang yang sukses.					
6.	Keterbatasan modal tidak menjadi halangan untuk membangun suatu usaha,					
<b>B</b>	<b>Senang</b>					
7.	Saya memilih berwirausaha karena sesuai dengan bakat dan kemampuan yang saya miliki.					
8.	Saya merasa puas dengan hasil berwirausaha yang saya capai setelah saya menjual 15 bungkus tempe hasil kegiatan praktikum					
9.	Setelah mengikuti pembelajaran biologi sub materi peranan bioteknologi saya memperoleh pengetahuan tentang pengolahan kacang kedelai menjadi tempe guna meningkatkan kesejahteraan manusia, dan saya bisa menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.					
10.	Saya merasa senang jika saya dapat memenuhi segala kebutuhan saya dari hasil berwirausaha.					
11.	Dengan berwirausaha saya percaya bisa menciptakan lapangan pekerjaan baru.					
12.	Saya ingin berwirausaha karena informasi yang saya peroleh cukup banyak melalui pembelajaran dengan metode praktikum pembuatan tempe.					
<b>C</b>	<b>Sosial</b>					
13.	Saya ingin berwirausaha karena banyaknya pengangguran yang tidak mendapatkan pekerjaan.					
14.	Saya memilih berwirausaha karena keterbatasan lapangan pekerjaan saat ini.					
15.	Saya ingin berwirausaha meskipun hasil yang diperoleh tidak menentu.					
<b>D</b>	<b>Pengalaman</b>					
16.	Selama mengikuti kegiatan pembelajaran saya merasa tertarik untuk mendirikan suatu usaha baru					
17.	Saya memilih berwirausaha sebab memerlukan pengambilan keputusan yang tegas					
18.	Dari kegiatan praktikum pembuatan tempe saya menjadi memiliki keterampilan untuk					

	mengolah bahan mentah (kedelai) menjadi bentuk lain (tempe) yang memiliki daya jual yang lebih baik.					
<b>E.</b>	<b>Perhatian</b>					
19.	Saya memilih berwirausaha karena setahu saya berwirausaha memiliki kebebasan penuh dan tidak ada aturan yang mengikat					
20.	Saya ingin berwirausaha karena dapat memperlihatkan kemampuan saya secara menyeluruh					
<b>F.</b>	<b>Lingkungan</b>					
21.	Saya memilih berwirausaha karena di sekitar tempat tinggal saya banyak petani yang menanam kedelai yang bisa diolah menjadi tempe.					
22.	Saya ingin berwirausaha untuk meningkatkan daya jual kedelai yaitu diolah menjadi tempe.					



**LEMBAR TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN**

No	Kriteria	Tanggapan				
		SS	S	N	KS	TS
1.	Praktikum pembuatan tempe mempermudah belajar biologi sub materi bioteknologi	✓				
2.	Praktikum pembuatan tempe membantu siswa dalam memahami manfaat bioteknologi dalam kehidupan	✓				
3.	Praktikum pembuatan tempe meningkatkan aktivitas siswa selama kegiatan praktikum	✓				
4.	Praktikum pembuatan tempe dapat mengkonkritkan pengetahuan siswa		✓			
5.	Praktikum pembuatan tempe membuat siswa terlibat secara langsung selama kegiatan pembelajaran sub materi bioteknologi			✓		
6.	Setelah melakukan praktikum pembuatan tempe siswa menjadi memiliki pengetahuan untuk mengolah hasil panen (kedelai) menjadi bentuk lain yang memiliki nilai lebih (tempe)			✓		
7.	Setelah mengikuti praktikum pembuatan tempe, siswa menjadi memiliki wawasan untuk meningkatkan kesejahteraan yaitu melalui kegiatan wirausaha			✓		

Keterangan

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

N : Netral

KS : kurang setuju

TS : tidak setuju

## Analisis Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Kelas XII IPA 1

Kode Siswa	No Soal						
	1	2	3	4	5	6	7
1	5	5	4	5	5	5	4
2	5	5	4	5	5	4	4
3	5	4	4	4	4	4	2
4	5	4	4	5	5	5	4
5	4	4	5	5	5	5	5
6	5	5	4	5	5	5	4
7	4	4	2	2	4	4	2
8	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	3
10	5	5	4	4	5	4	4
11	4	4	4	4	4	4	4
12	4	4	4	4	4	4	4
13	4	4	4	4	4	4	4
14	5	5	5	5	5	5	5
15	5	4	4	3	4	2	3
16	5	4	4	5	4	5	4
17	4	4	3	4	4	4	4
18	4	5	4	3	5	4	3
19	5	5	5	5	5	5	5
20	5	4	4	4	5	5	5
21	5	5	2	5	5	5	4
22	5	5	3	4	4	4	4
23	4	4	2	4	4	4	4
24	5	5	4	5	4	5	5
25	4	5	4	4	2	4	3
26	5	5	4	4	5	5	4
27	5	5	5	4	5	5	4
28	5	4	5	5	5	4	4
29	5	4	4	4	5	5	5
30	5	4	4	3	4	4	4
31	5	5	5	5	2	5	5
32	5	4	4	5	5	4	4
33	5	5	2	5	5	5	4
34	5	4	4	4	4	4	3
35	4	4	4	4	4	4	2
Jumlah	163	155	136	149	153	153	136
Max	175	175	175	175	175	175	175
%	93.1429	88.5714	77.714	85.143	87.4286	87.4286	77.7143
Kriteria	Sangat Positif	Sangat Positif	Positif	Sangat Positif	Sangat Positif	Sangat Positif	Positif

## Analisis Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Kelas XII IPA 2

Kode Siswa	No Soal						
	1	2	3	4	5	6	7
1	5	5	4	5	3	5	4
2	5	4	3	2	4	1	3
3	5	4	4	2	4	5	5
4	5	5	5	4	3	3	3
5	4	4	4	4	5	3	3
6	4	4	3	3	4	5	4
7	5	5	4	4	4	5	4
8	4	4	1	2	2	5	5
9	5	4	3	4	4	5	4
10	5	5	3	5	5	5	4
11	5	5	5	5	5	5	4
12	4	5	5	5	5	5	5
13	4	4	4	4	4	4	4
14	5	5	5	4	4	3	3
15	4	4	3	3	3	4	4
16	4	4	4	4	5	5	4
17	4	4	5	3	3	3	3
18	4	4	4	3	3	3	3
19	4	4	3	3	5	5	4
20	4	5	4	4	4	5	4
21	5	4	4	4	4	4	3
22	5	4	3	4	4	4	3
23	5	4	5	5	5	5	4
24	5	4	3	4	4	4	4
25	4	3	4	3	5	4	2
26	4	4	5	4	5	4	5
27	4	4	4	4	4	4	4
28	5	5	5	5	4	5	5
29	5	4	4	5	4	4	4
30	4	5	4	3	4	3	3
31	5	3	1	5	1	3	3
32	5	4	4	3	4	4	4
33	5	5	5	5	5	5	5
34	4	5	5	4	4	4	5
Jumlah	154	146	132	131	136	141	131
Max	170	170	170	170	170	170	170
%	90.5882	85.8824	77.6471	77.0588	80	82.9412	77.058824
Kriteria	Sangat Positif	Sangat Positif	Positif	Positif	Positif	Sangat positif	Positif

## Analisis Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Kelas XII IPA 3

Kode Siswa	No Soal						
	1	2	3	4	5	6	7
1	4	4	4	3	5	5	4
2	5	4	3	4	4	5	5
3	5	4	3	4	4	5	5
4	5	4	3	4	4	5	4
5	4	5	4	4	4	4	3
6	4	4	4	4	5	4	4
7	4	4	4	5	5	4	4
8	5	5	4	4	4	4	4
9	4	5	3	5	5	5	4
10	4	4	4	4	4	4	4
11	5	4	4	3	5	4	4
12	4	4	3	4	4	4	4
13	5	5	4	5	5	5	4
14	5	4	4	3	4	5	5
15	5	5	2	5	5	5	5
16	3	4	4	3	3	4	4
17	5	5	4	4	5	4	4
18	5	5	5	5	3	5	3
19	2	3	4	4	4	4	4
20	3	5	2	5	2	4	5
21	4	4	4	4	4	4	4
22	4	5	3	4	5	4	3
23	5	5	4	5	4	4	4
24	4	4	5	4	4	5	4
25	5	5	5	5	5	5	5
26	4	4	3	4	4	4	4
27	3	3	4	3	4	5	4
28	5	5	4	5	4	5	5
29	5	5	3	5	5	5	4
30	5	5	5	4	5	4	5
31	5	5	5	5	4	4	4
32	5	5	5	5	4	5	4
33	1	4	3	5	4	4	5
34	5	5	4	5	2	3	4
35	5	5	4	5	5	4	4
Jumlah	151	156	133	150	147	154	146
Max	175	175	175	175	175	175	175
%	86.286	89.143	76	85.714	84	88	83.4286
Kriteria	Sangat Positif	Sangat Positif	Positif	Sangat Positif	Sangat Positif	Sangat Positif	Sangat Positif



### LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

**Mata Pelajaran** : Biologi

**Pertemuan ke** : 1

**Kompetensi Dasar** : Mendeskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat

**Tema** : Proses pembuatan tempe

Berilah tanda cek (√) sesuai dengan kinerja yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran.

No	Aspek yang Diamati	Hasil observasi	
		Ya	Tidak
1	Persiapan		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membuka pelajaran</li> <li>b. Menggali pengetahuan awal siswa</li> <li>c. Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>		
	Kegiatan Inti		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menguasai materi pelajaran</li> <li>b. Kesesuaian materi dengan pembelajaran</li> <li>c. Memandu kegiatan praktikum siswa</li> <li>d. Memotivasi siswa dalam melakukan praktikum</li> <li>e. Membimbing siswa dalam mengkomunikasikan hasil praktikum</li> <li>f. Mengelola kelas dengan baik</li> </ul>		
	Penutup		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membimbing siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran</li> <li>b. Memberi evaluasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terorganisir dengan baik</li> <li>○ Tertib</li> <li>○ Efisien waktu</li> <li>○ Tegas</li> </ul> </li> </ul>		
Jumlah Skor			
Prosentase			

### LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

**Mata Pelajaran** : Biologi

**Pertemuan ke** : 2

**Kompetensi Dasar** : Mendeskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat

**Tema** : Pengamatan jamur tempe

Berilah tanda cek (√) sesuai dengan kinerja yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran.

No	Aspek yang Diamati	Hasil pembelajaran	
		Ya	Tidak
1	Persiapan		
	d. Membuka pelajaran e. Menggali pengetahuan awal siswa f. Menyampaikan tujuan pembelajaran		
	Kegiatan Inti		
	g. Menguasai materi pelajaran h. Kesesuaian materi dengan pembelajaran i. Memandu kegiatan pengamatan siswa j. Memotivasi siswa dalam melakukan pengamatan k. Membimbing siswa dalam mengkomunikasikan hasil pengamatan l. Mengelola kelas dengan baik		
	Penutup		
	c. Membimbing siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran d. Memberi evaluasi <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terorganisir dengan baik</li> <li>○ Tertib</li> <li>○ Efisien waktu</li> <li>○ Tegas</li> </ul>		
Jumlah Skor			
Prosentase			

## Analisis Hasil Observasi Kinerja Guru

Aspek Yang Diamati	Hasil Observasi					
	XII IPA 1		XII IPA 2		XII IPA 3	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
<b>Persiapan</b>						
a. Membuka Pelajaran	√		√		√	
b. Menggali pengetahuan awal siswa	√			√		√
c. Menyampaikan tujuan pembelajaran		√		√		√
<b>Kegiatan Inti</b>						
a. Menguasai materi pelajaran	√		√		√	
b. Kesesuaian materi dengan pembelajaran	√		√		√	
c. Memandu kegiatan praktikum siswa	√		√		√	
d. Memotivasi siswa dalam melakukan praktikum	√		√		√	
e. Membimbing siswa dalam mengkomunikasikan hasil praktikum	√		√		√	
f. Mengelola kelas dengan baik	√		√		√	
<b>Penutup</b>						
a. Membimbing siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran	√			√	√	
b. Memberi evaluasi						
1. terorganisir dengan baik		√		√		√
2. tertib	√		√		√	

3. efisien waktu	√	√	√
4. tegas	√	√	√
∑ Skor	12	10	11
Prosentase	85.71	71.42857143	78.57142857
Kriteria	Sangat Baik	Baik	Baik



## Analisis Hasil Observasi Kinerja Guru

Aspek Yang Diamati	Hasil Observasi					
	XII IPA 1		XII IPA 2		XII IPA 3	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
<b>Persiapan</b>						
a. Membuka Pelajaran	√		√		√	
b. Menggali pengetahuan awal siswa	√			√		√
c. Menyampaikan tujuan pembelajaran		√		√	√	
<b>Kegiatan Inti</b>						
a. Menguasai materi pelajaran	√		√		√	
b. Kesesuaian materi dengan pembelajaran	√		√		√	
c. Memandu kegiatan praktikum siswa	√		√		√	
d. Memotivasi siswa dalam melakukan pengamatan	√		√		√	
e. Membimbing siswa dalam mengkomunikasikan hasil pengamatan	√		√		√	
f. Mengelola kelas dengan baik	√		√		√	
<b>Penutup</b>						
a. Membimbing siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran	√			√	√	
b. Memberi evaluasi						
1. terorganisir dengan baik	√		√		√	

2. tertib	√		√	√
3. efisien waktu	√		√	√
4. tegas	√	√		√
∑ Skor	13		9	
Prosentase	92.85		64.28571429	
Kriteria	Sangat Baik		Baik	



### Lembar Angket Guru


Waktu : 3 Mei 2011  
Tempat : SMA N 1 Tunjungan Blora

No	Pertanyaan	Jawaban		Alasan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah praktikum pembuatan tempe dapat diterapkan dalam pembelajaran bioteknologi	√	–	Dapat memberikan pengalaman langsung pada siswa dan dapat dijadikan sebagai contoh produk dan proses bioteknologi
2.	Apakah praktikum pembuatan tempe dapat menarik minat siswa dalam belajar	√	–	Siswa sangat antusias melaksanakan kegiatan praktikum pembuatan tempe karena mereka penasaran dan ingin mencoba langsung bagaimana proses fermentasi itu, karena sebelumnya belum pernah ada aplikasi seperti ini
3.	Apakah praktikum pembuatan tempe dapat membantu siswa dalam memahami manfaat bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari	√	–	Siswa menjadi tahu bahwa kedelai yang biasanya dijual mentah dapat dimanfaatkan untuk diubah menjadi bentuk lain yaitu tempe yang lebih bernilai ekonomi tinggi
4.	Apakah praktikum pembuatan tempe dapat mengoptimalkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran	√	–	Dalam kegiatan pembelajaran siswa menjadi lebih aktif dan berfikir kritis
5.	Apakah siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran melalui praktikum pembuatan tempe	√	–	Semua siswa terlibat dalam kegiatan praktikum praktikum pembuatan tempe
6.	Apakah siswa menemukan kesulitan dalam pembelajaran menggunakan metode praktikum	√	–	Siswa baru melaksanakan praktikum pembuatan tempe ini yang sebelumnya tidak pernah melakukannya.

8.	Apakah siswa menyukai pembelajaran bernuansa praktikum	√	–	Siswa juga memerlukan variasi pembelajaran yang menyenangkan agar tidak mengantuk dan tidak bosan
9.	Apakah dengan praktikum pembuatan tempe siswa menjadi berminat untuk berwirausaha	√	–	Siswa memiliki wawasan kedepan untuk mencapai cita – cita yang diharapkan





 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	<b>SK PEMBIMBING SKRIPSI</b>	No. Revisi	00
		Tanggal Berlaku	01 Maret 2010
		Halaman	1 dari 1

**KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
 Nomor : *562* /H37.1.4/PP/2011  
 Tentang  
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL**  
**TAHUN AKADEMIK 2010/2011**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan Biologi/Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 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. 20 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 Biologi/Prodi, Pendidikan Biologi Tanggal, 8 Februari 2011

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :

**PERTAMA** : Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. Nama : Dr. siti Harnina Bintari, M.S  
 NIP : 19600814 198710 2001  
 Pangkat/Golongan : Pembina/IV-a  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Ir. Pramesti Dewi, M.Si  
 NIP : 19650908 198903 2001  
 Pangkat/Golongan : Penata/III-c  
 Jabatan : Lektor  
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : Eni Puji Rahayu  
 NIM : 4401407080  
 Jurusan/Prodi : Biologi / Pendidikan Biologi / S1  
 Topik/Judul : **Aplikasi Proses Fermentasi Bahan Makanan Sebagai Media Belajar Materi Bioteknologi Siswa SMA Negeri 1 Tunjungan Blora.**

**KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG  
 PADA TANGGAL : 8 Februari 2011



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

Tembusan



PEMERINTAH KABUPATEN BLORA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA  
**SMA NEGERI 1 TUNJUNGAN**  
Jalan Gatot Subroto Km.4 No.553 Telp.(0296)531564 Blora 58252  
Web : [www.sma1tunjunganblora.sch.id](http://www.sma1tunjunganblora.sch.id) E-mail : [smansa\\_tjg@yahoo.com](mailto:smansa_tjg@yahoo.com)

## SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.53 / 148 / 2011

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Tunjungan Kabupaten Blora menerangkan bahwa :

**N a m a** : ENI PUJI RAHAYU  
**N I M** : 4401407080  
**Fakultas** : MIPA  
**Jurusan/Program** : Biologi / Pendidikan Biologi  
**Universitas** : Universitas Negeri Semarang

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA 1 Tunjungan pada bulan April sampai dengan Mei 2011, guna menyusun Skripsi yang berjudul :

**“PEMBUATAN TEMPE SEBAGAI SUMBER BELAJAR SUB MATERI BIOTEKNOLOGI  
UNTUK MENARIK MINAT BERWIRSAUSAHA SISWA SMA NEGERI 1 TUNJUNGAN  
BLORA”**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Blora, 10 Juni 2011

Kepala SMA Negeri 1 Tunjungan  
Kabupaten Blora,



**Drs. DJOKO SANTOSO, M.Pd**

NIP. 19601022 198403 1 003





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)  
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
 Gedung D, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50299 Telp. (024) 8508112  
 Telp. Dekan 8508005, Jur. Matematika 8508032 Biologi, 8508033 Fisika, 8508034 Kimia, 8508035  
 Website : <http://mipa.unnes.ac.id> , Email : [mipa@unnes.ac.id](mailto:mipa@unnes.ac.id)

Nomor : 530 / H.37.1.4 / PP / 2010

Lampiran : -

Hal : *Permohonan Ijin Observasi*

*Yth. Kepala SMA Negeri 1 Tunjungan  
 di Tempat*

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Semarang tersebut dibawah ini :

Nama : Eni Puji Rahayu  
 NIM : 4401407080  
 Semester / Jenjang : 6 / S1  
 Jurusan : Biologi  
 Program Studi : Pendidikan Biologi / S1

dalam rangka pelaksanaan tugas observasi Mata Kuliah Tugas Akhir I

bermaksud akan mengadakan Obsevasi pada :

tempat : SMA Negeri 1 Tunjungan  
 waktu : Mei 2010

Berkeanaan dengan hal tersebut, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

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

Tembusan :

1. Ketua Jur. Biologi
2. KaSubbag. Pendidikan

FMIPA Universitas Negeri Semarang



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (FMIPA)

FM-05-AKD-24

Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112  
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033  
Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: [mipa@unnes.ac.id](mailto:mipa@unnes.ac.id)

No : 1055/H.37.1.4/PP/2011

Lamp : -

Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth Kepala Sekolah SMA N 1 Tunjungan

Di Blora

Dengan hormat,

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

Nama : Eni Puji Rahayu

NIM : 4401407080

Prodi : Pendidikan Biologi

Judul : Proses Pembuatan Tempe sebagai Sumber Belajar Materi Bioteknologi  
Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Melatih Berwirausaha Siswa  
SMA N 1 Tunjungan Blora.

Waktu : Maret 2011 - selesai

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

23 Februari 2011

Dekan,



Dr. Kasmadi Imam Supardi, MS

NIP. 19511115 197903 1 001





**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH  
( BAPPEDA )**

Jl. GOR No. 10 Teip. (0296)531827 Blora 58219

**SURAT IJIN RISET / SURVEY**

**NOMOR : 071/029/II/2011**

- I. **DASAR** : Peraturan Daerah Kabupaten Blora Nomor 3 Tahun 2008 tentang Pembentukan Organisasi dan Tatakerja Lembaga Teknis Daerah
- II. **MEMPERHATIKAN** : Surat Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Blora  
Tanggal : 28 Februari 2011  
Nomor : 070/025/II/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Blora bertindak atas nama Bupati Blora, menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas ijin observasi dalam wilayah Kabupaten Blora yang dilaksanakan oleh :

1. Nama : **ENI PUJI RAHAYU.** ✓
2. Pekerjaan : Mahasiswa Unnes Semarang
3. Alamat : RT 001 RW 004 Desa Taman Kec. Tunjungan Kab. Blora
4. Penanggung jawab : Dr. Kasmadi Imam Supardi, MS
5. Maksud / Tujuan : Ijin penelitian :  
"Proses Pembuatan Tempe sebagai Sumber Belajar Materi Bioteknologi untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Melatih Berwirausaha Siswa SMA Negeri 1 Tunjungan Blora "
6. Lokasi : SMA Negeri 1 Tunjungan

dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- Pelaksanaan Riset / Survey tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
- Sebelum melaksanakan Riset / Survey terlebih dahulu harus melapor kepada instansi terkait.
- Setelah Riset / Survey selesai supaya menyerahkan hasilnya ke BAPPEDA Kab. Blora.

III. Surat ijin riset / survey ini berlaku : **1 Maret 2011 s.d 1 Juni 2011.**

Dikeluarkan di : Blora  
pada tanggal : 28 Februari 2011

An. BUPATI BLORA  
KEPALA BAPPEDA KAB. BLORA  
Kabid Pengendalian Evaluasi & Statistik

**RINI SETYOWATI, SE**  
 Penata Tk. I  
 NIP. 19731112 199703 2 003

**TEMBUSAN :**

- Bupati Blora sebagai Laporan;
- Ka. Badan Kesbangpolinmas Kab. Blora;
- Ka. Dinas Pendidikan Kab. Blora;
- Kepala SMA Negeri 1 Tunjungan.