

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT NANAS TERHADAP KUALITAS, KADAR
PROTEIN dan KAPASITAS ANTIOKSIDAN TEMPE JAGUNG DAN IMPLEMENTASINYA
DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI DI KELAS XII SMAN 1 KERKAP**



Konsentrasi Pendidikan Biologi
Diajukan untuk memenuhi Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Magister Pendidikan (M.Pd.Si)
Bidang Ilmu Pendidikan IPA

OLEH :

NOVI YUNISIARTININGSIH

NPM: A2L010041

**PROGRAM PASCASARJANA (S2) PENDIDIKAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN dan ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BENGKULU
2013**

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT NANAS TERHADAP KUALITAS, KADAR PROTEIN dan KAPASITAS ANTIOKSIDAN TEMPE JAGUNG DAN IMPLEMENTASINYA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI DI KELAS XII SMAN 1 KERKAP

NOVI YUNISIARTININGSIH

A2L010041

Telah setuju oleh Pembimbing dan Dipertahankan di depan Dewan Penguji

Program Pasca Sarjana S2 Pendidikan IPA

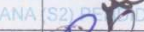
FKIP Universitas Bengkulu pada

Hari / tanggal : Jumat, 21 juni 2013

Pukul : 8.30 WIB

Tempat : Aula FKIP UNIB

Susunan Dewan Penguji

No	Nama dan Kedudukan	Tanda tangan
1	Ketua Prof.Dr. Endang Widi Winarni, M.Pd	
2	Anggota 1 Dr. Budiyanto, M.Si	
3	Anggota 2 Dr. Saleh Haji	
4	Anggota 3 Drs. Choirul muslim, SU.,Ph.D	
5	Anggota 4 Dr. Sumpono, M.Si	

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novi yunisiartiningsih

NPM : A2L010041

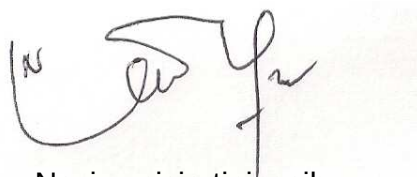
Fakultas/ Program : Program Pasca Sarjana S2 Pendidikan IPA

dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini benar- benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain,. Baik sebagian dan seluruhnya. Pendapat dan temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode ilmiah yaitu tertulis dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri, saya bersedia menanggung resiko dan sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan (M.Pd.Si) yang saya miliki.

Bengkulu 2013

Saya yang bertanda tangan



Novi yunisiartiningsih

A2L010041

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ Selalu Ingat Kepada ALLAH S.W.T, karena bisa melewati cobaan yang yang dijalani dan selalu tetap beryukur kepada-Nya.
- ❖ Memiliki sedikit pengetahuan namun dipergunakan untuk berkarya jauh lebih berarti daripada memiliki pengetahuan luas namun mati Tak berfungsi (Kahlil Gibran).
- ❖ Berusaha terus tak kenal lelah, akan ku beranikan diri meski kegagalan menerpa, karena aku akan meraih sampai aku dapatkan yang aku inginkan.
- ❖ Pendidikan adalah mata uang yang berlaku dimana kita berada.
- ❖ Jangan pernah mengeluh dalam menghadapi masalah, hadapi dengan penuh keyakinan untuk menyelesaikannya.
- ❖ Manfaatkan waktu sebaik-baiknya untuk menggapai kesuksesan.
- ❖ Dengan seni hidup menjadi indah , Dengan ilmu hidup mnjadi mudah, Dengan agama hidup mnjadi terarah

Karya ini ku persembahkan untuk kepada:

- ❖ Allah SWT, Tuhan semesta alam yang sudah memberiku banyak berkah, kenikmatan, petunjuk bagi semua arah yang kucari, beserta Rasul-Nya yang sudah membawa kita ke alam yang terang-benderang ini.
- ❖ Ayahku a. Gani Ishak tercinta dan Ibu Yustiah (Alhm) yang sangat ku rindu
- ❖ Suami tersayang Fauzianto S.PdI yang selalu memotivasiku
- ❖ Adik- adikku , Beta, Risa,Hesti, Rema dan Ari Yang selalu mendukungku
- ❖ Kedua Anakku, jagoan kecilku Daffa muflih Alfarizi dan Zaki vinozian Yagaffa bagaikan matahari penerang keluargaku
- ❖ Teman-teman Angkatan II S2 IPA UNIB
- ❖ Dosen pembimbingku Pfof Dr Endang Widi Winarni, Dr. Budiyanto M,Sc dan Dr.Saleh Haji. yang sudah membimbing saya dalam menyelesaikan tesis ini .
- ❖ Almamaterku tercinta.

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT NANAS TERHADAP KUALITAS, KADAR
PROTEIN dan KAPASITAS ANTIOKSIDAN TEMPE JAGUNG DAN IMPELEMNTASINYA
DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI
DI KELAS XII SMAN 1 KERKAP**

Novi yunisiartiningsih, Prof.DR.Endang Widi Winarni, Dr.Budiyanto, M.Si,Dr.Saleh Haji.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Mengkaji pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap umur simpan tempe dan tingkat kesukaan masyarakat terhadap tempe jagung?. 2)Mengkaji pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kadar protein tempe jagung. 3)Mengkaji kapasitas antioksidan pada tempe jagung setelah diberi penambahan ekstrak kulit nanas. 4) Untuk mengetahui cara peningkatan hasil belajar siswa tentang materi bioteknologi dengan menggunakan LKS berbasis STM pada materi bioteknologi di kelas XII SMAN 1 Kerkap. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh lama simpan tempe yang paling bagus pada penambahan ekstrak 20%, dengan lama simpan umur tempe pada hari ke enam. Kesukaan masyarakat terhadap rasa tempe jagung dengan nilai tertinggi pada penambahan ekstrak pada ekstrak 15% sebanyak 23 dari 60 panelis dan kesukaan masyarakat pada rasa tempe kedelai pada ekstrak 5% sebanyak 28 dari 60 panelis. Kadar protein pada tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas tertinggi pada penambahan ekstrak 20% sebesar 1,07% dan kadar protein terendah pada kontrol (tanpa ekstrak) sebesar 0,83%. Kapasitas antioksidan dengan penambahan ekstrak nanas tertinggi pada penambahan ekstrak 20% sebesar 2,41% dan terendah pada tempe jagung tanpa pemberian ekstrak 0,02%. Implikasi pembelajaran dengan penerapan pendekatan Sains Teknologi Lingkungan dan Masyarakat (Salingtemas) pada pokok bahasan Bioteknologi di kelas XII IPA 1 SMAN 1 Kerkap kabupaten Bengkulu Utara pada pertemuan II aspek afektif adalah 78,81% , dengan ketuntasan klasikal adalah 100%, psikomotorik adalah 72,41% dengan ketuntasan klasikal 77%,aspek kognitif adalah 78,72%, dengan ketuntasan klasikal 94%.

Kata Kunci: kulit nanas, tempe,protein,antioksidan,saling temas

t

EFFECT OF ADDITION OF THE QUALITY OF PINEAPPLE SKIN EXTRACT, PROTEIN CONTENT and TEMPE
ANTIOXIDANT CAPACITY OF CORN AND IMPLEMENTATION OF LEARNING IN BIOLOGY CLASS XII SMAN 1
KERKAP

Novi yunisiartiningsih
A21010041
ABSTRACT

This study aims to: 1) Assess the effect of pineapple peel extract on the shelf life of tempe and tempe preference level of society to corn?. 2) Assessing the impact of the addition of pineapple peel extract the protein content of soybean corn. 3) Assess the antioxidant capacity in soybean corn after being given the addition of pineapple peel extract. 4) To find out how to increase student learning outcomes of biotechnology materials using STM-based worksheets on biotechnology material in class XII SMAN 1 Kerkap. Based on the research results obtained by the old store is the best tempe on extract 20%, with a long shelf life of soybean on the sixth day. A society against corn flavor tempe with the highest value in the addition of the extract extract 15% by 23 of the 60 panelists and public preferences on the corn soybean aroma extract 5% by 28 of the 60 panelists. Protein content in soybean corn with the addition of pineapple peel extract extract highest at 20% by the addition of 0.544% and the lowest protein levels in the control (without extract) of 0.431%. Antioxidant capacity with the addition of pineapple extract the highest at 20% addition of extracts of 0.0724% and the lowest in soybean extract corn without 0.0214%. Implications learning approaches Environmental Science Technology and Society (Salingtemas) on the subject in class XII Biotechnology IPA 1 SMAN 1 Kerkap North Bengkulu. In the second the affective aspect is 78.81%, with classical completeness is 100%, psychomotor is 72.41% with 77% classical completeness, cognitive aspect is 78.72%, with 94% classical.

Keywords: leather pineapple, tempe, protein, antioxidants, saling temas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan kasih sayangNya serta petunjuk-nya yang telah membimbing penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kualitas, kadar protein dan kapasitas antioksidan tempe jagung untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar materi bioteknologi di kelas XII SMAN 1 Kerkap”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan IPA (M.Pd.Si) pada program Pasca sarjana S2 IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.

Dalam penyelesaian tesis ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikna ucapan terimakasih yang setulus- tulusnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Endang Widi Winarni M.Pd selaku pembimbing utama
2. Bapak Ir. Budiyanto, M. Sc.Ph.D selaku pembimbing pendamping I
3. Bapak Dr Saleh haji, M.Pd selaku pembimbing pendamping II
4. Bapak Dr. Aceng Ruyani M.S selaku Direktur Program S2 pendidikan IPA FKIP UNIB
5. Bapak Agus Sundaryono, M.Si selaku sekretaris bidang akademik
6. Bapak Dr. Kancono R Warsito, M.Si selaku sekretari bidang administrasi umum dan keuangan Program S2 Pendidikan IPA FKIP UNIB

7. Bapak dan ibu dosen Program Pasca Sarjana S2 Pendidikan IPA Universitas Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis belajar di bangku kuliah.
 8. Bapak Dr. Ir Catur Herison, M.Sc selaku ketua laboratorium Agronomi UNIB
 9. Bapak Amirin, M.Pd selaku Kepala sekolah SMA Negeri 1 Kerkap
 10. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu
- Untuk itu diharap kritik dan saran guna penyempurnaannya. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Bengkulu 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Ruang lingkup	6
D. Keaslian penelitian	7
E. Tujuan Penelitian	7

F. Kegunaan Penelitian	7
------------------------------	---

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Jagung	9
B. Tempe	11
C. Nanas dan Ekstrak	14
D. Kualitas Tempe	16
E. Protein	17
F. Antioksidan.....	18
G. Lembar kegiatan Siswa	19
H. Pendekatan STM	20
I. Hasil Belajar	24
J. Kaitan LKS	30
K. Penelitian yang relevan	31
L. Kerangka fikir	32
M. Hipotesis Penelitian	35

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
B. Alat dan Bahan	36
C. Metode Penelitian	38
D. Tahapan Penelitian	40
E. Analisis Data.....	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A umur simpan dan tingkat kesukaan	47
--	----

B. Kadar protein	52
C. Kapasitas antioksidan	58
D. Implementasi pembelajaran	59

BAB V.SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan	64
Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP.

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1.	Komposisi kimia jagung per 100 gram	10
Tabel .2 .1.	Kandungan bromelin pada buah nanas	15
Tabel 2.2.	Karakteristik pendekatan Salingh temas	22
Tabel 3	Rancangan Acak Lengkap(RAL)	38
Tabel 4.1	Data umur simpan tempe	48
Tabel 4.2	Data sebaran panelis terhadap kriteria rasa tempe	49
Tabel 4.3	Data sebaran tempe terhadap kriteria aroma tempe	51
Tabel 4.4	Data persentase rata- rata kadar protein tempe	53
Tabel 4.5	Data persentase rata- rata kapasitas antioksidan.....	56
Tabel 4.6.	Data observasi aktivitas guru pertemuan II	59
Tabel 4.7	Data observasi aktivitas siswa pertemuan II.....	62
Tabel 4.8.	Data nilai kognitif siswa	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka pikir	34
Gambar 4.1 Grafik nilai sebaran panelis terhadap rasa tempe	50
Gambar 4.2 Grafik nilai sebaran panelis terhadap aroma tempe	52
Gambar 4.3 Grafik rata- rata kadar protein tempe tiap perlakuan	54
Gambar 4.5 Grafik rata- rata kapasitas antioksidan tiap perlakuan.	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Pengujian Kualitas Tempe.....	67
Lampiran 2 Data pengujian kualitas aroma tempe.....	68
Lampiran 3 Lembar kuisisioner uji organoleptik.....	69
Lampiran 4 Foto-foto penelitian	71
Lampiran 5 Silabus pebelajaran	74
Lampiran 6 Rencana Pelaksana Pembelajar	75
Lampiran 7 Lembar Kerja Siswa (LKS).....	82
Lampiran 8 Evaluasi petemuan II	86
Lampiran 9 Instrumen Validitas Lembar Kerja Siswa.....	90
Lampiran 10 Instrumen Validitas	91
Lampiran 11 Instrumen Penilaian Lembar Kerja Siswa.....	92
Lampiran 12 Instrumen Penilaian Lembar Kerja Siswa.....	94
Lampiran 11 Lembar Observasi aktivitas guru pertemuan II	96

BAB I

PENDAHULUAN

A.Latar Belakang

Tempe adalah makanan yang dibuat dari hasil fermentasi terhadap biji kedelai, biji jagung atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer* (kapang roti), atau *Rhizopus arrhizus*, sehingga membentuk padatan kompak berwarna putih.

Tempe kaya akan serat pangan, kalsium, vitamin B dan zat besi. Berbagai macam kandungan dalam tempe mempunyai nilai obat, seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi dan antioksidan pencegah penyakit degeneratif. Secara umum, tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselia kapang yang sehingga terbentuk tekstur yang memadat.

Proses fermentasi dalam pembuatan tempe dapat mempertahankan sebagian besar zat-zat gizi yang terkandung dalamnya baik itu yang terbuat dari tempa jagung, tempe kedelai ataupun yang terbuat dari bahan lainnya Muchtadi (2010), Penelitian mengenai nilai gizinya menunjukkan bahwa tempe dapat digunakan sebagai sumber protein yang murah untuk bahan pangan anak-anak.

Selain itu Tempe berpotensi untuk digunakan melawan radikal bebas sehingga dapat menghambat proses penuaan dan mencegah terjadinya penyakit degeneratif (jantung koroner, diabetes melitus, kanker, dan lain-lain). Tempe juga mengandung zat anti bakteri penyebab diare, penurunan kolesterol darah, pencegah penyakit jantung, hipertensi, dan lain-lain, (Mucithadi, 2010). dengan demikian perlu diteliti berbagai pangan yang dapat dibuat menjadi tempe.

Nanas (*Ananas cosmosus*) adalah tanaman yang berasal dari Brazilia (Amerika Selatan). Buah asal Brazilia ini memang kaya vitamin A dan C, selain itu juga masih mengandung berbagai zat penting yang dibutuhkan tubuh seperti glukosa, protein, zat besi, fosfor, dan serat. Karenanya, tak mengherankan bila banyak kalangan yang mengkonsumsinya. Buah nanas banyak dimanfaatkan, baik ditingkat industri maupun rumah tangga. Dalam bidang industri, nanas digunakan untuk pembuatan sirup, selai, keripik dan dodol nanas. Sementara ditingkat rumah tangga buah nanas biasanya digunakan sebagai hidangan penutup, jus dan rujak.

Menurut Fajar, (2007) dari data statistik produksi nanas di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya. Dengan semakin meningkatnya produksi nanas, maka limbah yang dihasilkan akan semakin meningkat pula. Di Indonesia, daerah penghasil buah ini di antaranya Bogor, Riau, Blitar dan Palembang. Tetapi nanas yang berasal dari Palembang Sumatera Selatan ini sangat terkenal dengan rasa manisnya sehingga sangat di gemari. Sehingga

menjadi salah satu komoditas yang di unggulkan oleh provinsi ini. Selama ini yang diketahui manfaat buah nanas hanya diambil dagingnya saja, sementara kulit dan bonggolnya hanya dibuang. Padahal, dari limbah kulit dan bonggolnya masih memiliki manfaat (Fajar,2007) . Salah satu pemanfaatan limbah kulit nanas dan bonggolnya ini misalnya dapat digunakan dalam mempercepat proses fermentasi pada tempe. Untuk itu limbah nanas dapat digunakan untuk fermentasi dalam hal ini adalah pembuatan tempe jagung sehingga dapat di ketahui oleh masyarakat. Menurut Praharaningsih (2006), tumbuhan nanas memiliki kandungan enzim bromelin yang bermanfaat sebagai katalisator dalam reaksi hidrolisis protein.

Berkaitan dengan enzim bromelin, Aktivitas enzim ini dipengaruhi oleh kematangan buah dan waktu penggunaan. Enzim bromelin adalah enzim protease yang dapat menghidrolisa protein, protease, atau peptida. Aktivitas enzim bromelin sebagai enzim proteolitik dapat meningkatkan sifat organoleptik (rasa, warna, aroma, kekentalan) dan kualitas protein. Enzim bromelin juga mampu mengurai dan memecah ikatan glutamine-alanin dan arginin-alanin yang merupakan asam amino pembentuk protein (Gilang, 2000:72). Enzim bromelin yang terdapat pada buah nanas mampu mencerna protein. Enzim ini mencerna protein di dalam makanan dan menyiapkannya agar mudah diserap oleh tubuh.

Pada saat ini pengetahuan telah berkembang dengan pesat, dan membawa dampak terhadap hampir setiap aspek dalam hidup dan dan

kehidupan manusia. Dalam mengantisipasi kemajuan sains dan teknologi perlu dilakukan berbagai pembaharuan dan perbaikan dalam dunia pendidikan pada umumnya dan pendidikan sains pada khususnya. Dengan demikian Pendidikan adalah usaha sadar untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan latihan bagi peranannya di masa yang akan datang. Pendidikan adalah suatu proses dalam rangka mempengaruhi peserta didik supaya mampu menyesuaikan diri sebaik mungkin dengan lingkungannya, dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan (Hamalik, 2001:34).

Sains merupakan pengetahuan manusia tentang alam yang diperoleh dengan cara terkontrol dan sistematis serta dapat diuji dan dibuktikan kebenarannya. Oleh karena itu, dalam pembelajaran sains diciptakan kondisi agar siswa selalu aktif untuk ingin tahu terhadap permasalahan alam sekitar. Pembelajaran yang baik diharapkan mengatasi permasalahan – permasalahan yang selama ini ada pada siswa, misalnya siswa yang pasif, kurang memahami materi ataupun memiliki skor yang rendah yang didapatkan dalam ujian. Sehingga diperlukan suatu teknik pembelajaran yang dapat mengatasi hal tersebut.

Dengan demikian siswa dapat menggali potensi-potensi yang ada dalam dirinya untuk dikembangkan dan nantinya dengan potensi yang dimiliki siswa mampu mengatasi setiap tantangan dan rintangan dalam kehidupan yang cepat berubah apalagi dengan perkembangan teknologi

yang semakin pesat. Untuk mempelajari suatu materi sains yang baru, pengalaman belajar yang lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar sains tersebut. Jika diajarkan dengan cara yang tepat lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar misalnya diajarkan dengan menggunakan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) (Asyari,2006:34). Sehubungan dengan proses belajar mengajar , pembelajaran sains selama ini kurang mengajak siswa untuk menemukan dan menyikapi permasalahan yang terjadi di masyarakat, akibatnya sikap peduli lingkungan siswa terhadap lingkungan kurang. Selain itu hasil belajar yang diperoleh siswa juga rendah. Selain itu dalam proses pembelajaran siswa kurang aktif dan sering terpaku dengan buku yang kurang tentang informasi sains.Untuk itu perlu digunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) .

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu digunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) . sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kualitas, kadar protein pada tempe jagung, serta pengukuran kapasitas antioksidan yang terdapat pada tempe jagung tersebut dan diimplementasikan pada perangkat belajar Biologi SMA kelas XII.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, diajukan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap umur simpan tempe dan tingkat kesukaan masyarakat terhadap tempe jagung?
2. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kadar protein pada tempe jagung?
3. Berapa kapasitas antioksidan pada tempe jagung setelah diberi penambahan ekstrak kulit nanas?
4. Apakah LKS berbasis STM dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi di kelas XII SMAN 1 Kerkap .

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi :

1. Ekstrak kulit nanas.

Pembuatan ekstrak kulit nanas adalah: (a) bersihkan kulit nanas yang sudah matang dari mata nanas, (b) cuci kulit nanas dari kotoran sampai bersih, (c) iris kecil-kecil kulit nanas, (d) masukkan ke dalam blender, (e) tambahkan air dengan perbandingan air 2:1

atau setiap 300 ml air ditambahkan ekstrak kulit sebanyak 150 gram, (f) kemudian di blender.

2. Umur simpan tempe dihitung berdasarkan jam dan tingkat kesukaan masyarakat terhadap tempe jagung diukur melalui uji panelis.
3. Kadar protein diukur dengan cara didestruksi, destilasi dan dititrasi dengan menggunakan metode titrasi asam basa.
4. Penerapan Lembar kerja siswa (LKS) berbasis sains teknologi dan masyarakat (STM) dalam pembelajaran biologi di kelas XII SMAN 1 Kerkap.

D. Keaslian penelitian

Penelitian ini belum pernah diteliti untuk penggunaan limbah kulit nanas, yaitu pada penambahan ekstrak kulit nanas terhadap pengaruh kualitas, kadar protein dan pengukuran kapasitas antioksidan pada tempe jagung serta implementasinya dalam pembelajaran biologi SMA kelas XII.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengkaji pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap umur simpan tempe dan tingkat kesukaan masyarakat terhadap tempe jagung?
2. Mengkaji pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kadar protein tempe jagung
3. Mengkaji kapasitas antioksidan pada tempe jagung setelah diberi penambahan ekstrak kulit nanas.
4. Untuk menerapkan LKS berbasis STM pada pembelajaran biologi di kelas XII SMAN 1 Kerkap.

F. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk peneliti dapat dijadikan sebagai pengetahuan, antara lain :
umur simpan dan kesukaan masyarakat (b) menentukan kadar protein, (c) menentukan kapasitas antioksidan, (d) membuat tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas.

2. Untuk masyarakat dapat dijadikan informasi sebagai peluang usaha, khususnya pengusaha tempe dapat memberi informasi cara pembuatan tempe yang berkualitas.
3. Untuk pengembangan ilmu, dapat menambah informasi tentang penggunaan limbah nanas, khususnya pada manfaat kulit nanas.
4. Untuk guru, untuk meningkatkan pembelajaran biologi tentang materi bioteknologi agar terjadi peningkatan hasil belajar pada materi bioteknologi.
5. Sebagai informasi tentang pembelajaran yang inovatif, khususnya pada pembelajaran bioteknologi.
6. Bagi siswa, menambah pengalaman menggunakan ekstrak kulit nanas dan kesempatan mengikuti pembelajaran saling temas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jagung (*Zea mays*)

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang penting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1m sampai 3m, ada varietas yang dapat mencapai tinggi 6m. Tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan.(Tjitrosoepomo, 2007:57). Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak diambil minyaknya, dibuat tepung (dari bulir, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri . Jagung yang telah direkayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi. Biji jagung kaya akan karbohidrat. Sebagian besar berada pada endospermium. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. Karbohidrat dalam bentuk pati umumnya

berupa campuran amilosa dan amilopektin. Komposisi kimia biji jagung per 100 gram disajikan pada tabel 1.

Klasifikasi dari jagung adalah:

Kingdom: Plantae

Ordo: Poales

Famili: Poaceae

Genus: Zea

Spesies: ***Z. mays***

Tabel 1 : Komposisi kimia biji jagung per 100 gram.

NO	Komponen	Jumlah
1	Kalori / kkal	355
2	Protein / gram	9,2
3	Lemak / gram	3,9
4	Karbohidrat / mg	73,7
5	Kalsium / mg	10
6	Fosfor / mg	256
7	Besi / mg	2,4
8	Vitamin A / SI	510
9	Vitamin BI / mg	0,38

10	Air / gram	12
-----------	-------------------	-----------

sumber : (Tjitrosoepomo, 2007:50)

Berdasarkan data pada tabel 1 menunjukkan bahwa biji jagung mengandung berbagai macam zat yang berguna bagi tubuh. Dengan demikian jagung sangat baik di konsumsi oleh masyarakat.

B. Tempe

Tempe merupakan salah satu makanan hasil fermentasi yang dilakukan oleh spesies jamur tertentu. Selama proses fermentasi ini terjadi perubahan fisik dan kimiawi pada jagung sehingga menjadi tempe. Secara umum tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselia kapang yang merekatkan biji- biji jagung sehingga terbentuk tekstur yang memadat. Tempe banyak dikonsumsi di Indonesia, tetapi sekarang telah mendunia .

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap, dan dimanfaatkan tubuh. Ini telah dibuktikan pada bayi dan anak balita penderita gizi buruk dan diare kronis. Dengan pemberian tempe, pertumbuhan berat badan penderita gizi buruk akan meningkat dan diare menjadi sembuh dalam waktu singkat (Melidacare,2011).

Penelitian di Universitas North Carolina, Amerika Serikat, ditemukan bahwa pada tempe terdapat zat genistein dan phytoestrogen yang diketahui bisa mencegah kanker prostat, payudara serta antiaging, (Melidacare, 2011).

Oleh karena itu, tempe baik dikonsumsi setiap harinya mengingat manfaat tempe bagi kesehatan tubuh serta mengurangi resiko kanker payudara.

Proses dasar pembuatan tempe meliputi : perebusan, perendaman, pencucian, perebusan, penambahan inokulum, pengemasan dan pemeraman. Di Indonesia tempe merupakan makanan sumber protein tinggi yang harga persatuan unit lebih murah apabila dibandingkan dengan sumber protein asal hewani, seperti daging, susu dan telur. Tempe yang baik dan bermutu tinggi harus memiliki aroma, serta tekstur yang khusus dan sangat karakteristik, harus padat dengan jahitan miselia yang rapat dan kompak, berbau seperti jamur yang segar berasa seperti daging ayam yang kompak. Nilai gizi protein tempe meningkat setelah proses fermentasi, karena terjadinya pembebasan asam amino.

Proses pembuatan tempe melibatkan tiga faktor pendukung, yaitu bahan baku yang dipakai, mikroorganisme dan keadaan lingkungan tumbuh . Dalam proses fermentasi tempe jagung, substrat yang digunakan adalah biji jagung yang telah direbus. mikroorganismenya berupa kapang antara lain *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer* (dapat terdiri atas kombinasi dua spesies atau kombinasi ketiganya).

Pada proses pembuatan tempe *R. oligosporus* mensintesis enzim pemecah protein (protease) lebih banyak sedangkan *R. oryzae* lebih banyak mensintesis enzim pemecah pati (α -amilase). Kapang memerlukan oksigen

yang cukup untuk memacu pertumbuhannya, apabila kadar oksigen kurang pertumbuhan kapang pada substrat lambat. pada saat pembungkusan sebaiknya aliran udara diatur yaitu dengan memberi lubang apabila dibungkus dengan plastik.

Selain oksigen kapang juga memerlukan suhu dan kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhannya. jagung harus mengandung cukup air. Apabila terlalu kering dan kelembaban kurang maka substrat jagung sukar ditembus miselium kapang. Sebaliknya apabila terlalu basah, maka akan menghambat penyebaran oksigen sehingga pertumbuhan miselium kapang terhambat. Kondisi uap air, oksigen, dan panas harus cukup dan tidak boleh berlebihan. Begitu juga zat gizi yang tersedia untuk menjamin pertumbuhan kapang. Apabila kondisi pemeraman sesuai maka miselium kapang akan tumbuh dan mengeluarkan enzim protease, lipase, dan amilase ke lingkungan sekitarnya. Selama proses fermentasi menjadi tempe akan terjadi peningkatan kandungan fosfor karena hasil kerja enzim fitase yang dihasilkan oleh kapang *R. oligosporus*. Selain itu kapang tersebut juga dapat menghidrolisis asam fitat menjadi inositol dan fosfat yang bebas. Spesies-spesies kapang yang terlibat dalam fermentasi tempe tidak memproduksi racun.

Fermentasi adalah proses produksi energi dalam sel dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen). Secara umum fermentasi adalah salah satu bentuk respirasi anaerobik. Proses fermentasi menghasilkan senyawa-senyawa yang sangat berguna, mulai dari makanan sampai obat-obatan.

Proses fermentasi pada makanan yang sering dilakukan adalah pada proses pembuatan tempe, tape, yoghurt, dan tahu. Makanan fermentasi dapat didefinisikan sebagai makanan yang dibuat dengan bantuan mikroba atau enzim sehingga mengalami perubahan secara biokimia yang dikehendaki dan dapat memberikan ciri spesifik makanan. Makanan-makanan yang mengalami fermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya.

C. Nanas dan ekstrak kulit nanas

Nanas berasal dari Brasilia (Amerika Selatan) .Pada abad ke-16 orang Spanyol membawa nanas ini ke Filipina dan Semenanjung Malaysia, masuk ke Indonesia pada abad ke-15, (1599).Nanas, nenas, atau ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) adalah sejenis tumbuhan tropis yang berasal dari Brazil, Bolivia, dan Paraguay. Tumbuhan ini termasuk dalam familia nanas-nanasan (Famili *Bromeliaceae*) daun yang panjang, berujung tajam, tersusun dalam bentuk roset mengelilingi batang yang tebal. (Oktaviani,2006:22).

Selanjutnya Tjitrosoepomo (2007:58) mengklasifikasikan tanaman nanas sebagai berikut :

Devisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledon
Ordo	: <i>Bromeliales</i>

Family : *Bromeliaceae*
Genus : *Ananas*
Spesies : *Ananas cosmosus*

Buah nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan pakan ternak, dan bahan baku industri. Buah nanas dapat dikonsumsi dalam keadaan segar atau dijadikan produk olahan, dan dapat diolah menjadi berbagai makanan yang lezat seperti buah kalengan, manisan, selai, sari buah dan beberapa produk lain seperti keripik nanas. Nanas merupakan sumber antioksidan alami yang membantu meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit dan meningkatkan konsentrasi darah putih (leukosit). Kandungan enzim bromelin pada buah nanas dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan bromelin pada buah nanas

Bagian buah	Jumlah bromelin dalam 100 gram buah nanas
Buah untuk masak	0.060 µg – 0.080 µg
Daging buah masak	0.080 µg – 0.125 µg
Kulit buah	0.050 µg – 0.075 µg
Tangkai	0.040 µg – 0.060 µg
Buah utuh mentah	0.040 µg – 0.060 µg
Daging buah mentah	0.050 µg – 0.070 µg

**Sumber:Daftar komposisi Bahan Makanan, Direktorat Gizi
Departemen Kesehatan RI, 1996 (Utami, 2007).**

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa pada daging, kulit, dan tangkai nanas mengandung enzim bromelin. Kandungan enzim bromelin yang cukup tinggi terdapat pada buah yang sudah matang. Ditingkat rumah tangga, buah nanas bermanfaat sebagai sumber gizi keluarga. Kandungan gizi buah nanas cukup tinggi, yaitu protein 0,6 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 9,9 g, kalsium 22 mg, fosfor 14,0mg. Manfaat buah nanas lainnya adalah dapat menjaga keseimbangan hormon tubuh, sehingga sangat berguna bagi wanita untuk mengatur siklus menstruasi (Site, 2010:19).Ekstrak kulit nanas dibuat dengan langkah-langkah : (a) bersihkan kulit nanas yang sudah matang dari mata nanas, (b) cuci kulit nanas dari kotoran sampai bersih, (c) iris kecil-kecil kulit nanas, (d) masukkan ke dalam blender, (e) tambahkan air dengan perbandingan air 2:1 atau setiap 300 ml air ditambahkan ekstrak kulit sebanyak 150 gram, (f) kemudian di blender.

D. Kualitas Tempe

1. Umur simpan

Umur simpan adalah lama rentan waktu kesegaran tempe baik untuk dikonsumsi.Dapat di lihat berapa hari jagung yang sudah menjadi tempe bisa di konsumsi, apabila tempe sudah berbau tidak enak berarti tempe tersebut tidak bisa dikonsumsi lagi.

2. Kesukaan masyarakat

Daya terima seseorang terhadap suatu produk makanan tergantung pada tingkat kesukaan, tempat tinggal dan kondisi kesehatan. Sedangkan faktor kesukaan dari suatu produk makan berkaitan dengan bagaimana suatu produk dapat memberi daya tarik tersendiri, sehingga semakin baik daya terima seseorang, semakin tinggi tingkat kesukaan dan semakin tinggi tingkat kepuasan seseorang terhadap suatu produk.

Uji kesukaan merupakan salah satu uji yang mana panelis diminta untuk mengungkapkan tanggapannya tentang kesukaan dan ketidaksukaan. Tingkat kesukaan ini disebut orang sebagai skala hedonik, misalnya sangat suka sekali, sangat suka, agak suka, suka, agak tidak suka, tidak suka dan sangat tidak suka (Soekarto, 1985) dalam (Halim, 2011). Untuk mengetahui diterima atau tidak diterima produk ini, diperlukan panelis untuk mewakili masyarakat. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subyektif orang yang menjadi panel tersebut dinamakan panelis.

E. Protein

Protein merupakan molekul makro yang mengandung nitrogen dengan bobot molekuler berkisar antara 5.000 hingga 1.000.000 lebih. Protein merupakan suatu unsur seluler pertama meliputi kira-kira 50% berat kering dari sel (Oktaviani, 2006). Bagian yang terpenting dalam sel

hidup adalah protein. Melalui hidrolisis protein dapat diuraikan menjadi asam-asam amino (Kusnawidjaja, 1993). Protein mempunyai beberapa fungsi, diantaranya adalah sebagai biokatalisator (enzim, struktural dan protektif. tetapi pada umumnya protein dikenal sebagai bagian dari makanan yang dipergunakan sebagai pengganti jaringan sel, (Soeharsono, 2006).

Protein dapat diklasifikasikan atas dasar beberapa kriteria, misalnya : fungsinya, kelarutan, konformasi dan lain sebagainya. Atas dasar fungsi protein dibagi menjadi golongan, enzim, protein cadangan, protein transfort, protein kontraktil, toxin, hormon, struktural. Atas dasar kelarutannya dalam pelarut tertentu maka protein dibagi menjadi : Albumin, globulin, prolamin, dan glutenin. (Soeharsono, 2006).

Protein merupakan zat pembentuk tubuh yang penting disamping air, lemak, mineral, karbohidrat dan vitamin terdapat disekujur tubuh pada otot, kulit, rambut, jantung, paru-paru, otak, dan organ tubuh lainnya. (Soeharsono, 2006).

Fungsi protein sangat erat hubungannya dengan hidup sel. Dapat dikatakan bahwa setiap gerak hidup sel selalu bersangkutan dengan fungsi protein. Protein mengatur proses-proses metabolisme dalam bentuk enzim dan hormon. Protein adalah salah satu sumber energi bersama-sama karbohidrat dan lemak (Sediaoetama, 2006).

F. Antioksidan

merupakan zat yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi. Zat ini secara nyata mampu memperlambat atau menghambat oksidasi zat yang mudah teroksidasi meskipun dalam konsentrasi rendah. juga sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif jika berkaitan dengan penyakit, radikal bebas ini dapat berasal dari metabolisme tubuh maupun faktor eksternal lainnya. Antioksidan yang banyak ditemukan pada bahan pangan, antara lain vitamin E, vitamin C, dan karotenoid. Antioksidan alami biasanya lebih diminati, karena tingkat keamanan yang lebih baik dan manfaatnya yang lebih luas dibidang makanan, kesehatan dan kosmetik. Antioksidan alami dapat ditemukan pada sayuran, buah-buahan, dan tumbuhan berkayu.

Di dalam tempe juga ditemukan suatu zat antioksidan dalam bentuk isoflavon. Seperti halnya vitamin C, E, dan karotenoid, isoflavon juga merupakan antioksidan yang sangat dibutuhkan tubuh untuk menghentikan reaksi pembentukan radikal bebas. Di antaranya terdapat tiga jenis isoflavon, yaitu daidzein, glisitein, dan genistein. Pada tempe, di samping ketiga jenis isoflavon tersebut juga terdapat antioksidan faktor II (6,7,4-trihidroksi isoflavon).

Antioksidan ini disintesis pada saat terjadinya proses fermentasi menjadi tempe oleh bakteri *Micrococcus luteus* dan *Coreyne bacterium*.

Penuaan (*aging*) dapat dihambat bila dalam makanan yang dikonsumsi sehari-hari mengandung antioksidan yang cukup.

G. Lembar Kegiatan siswa (LKS)

Yang dimaksud dengan LKS adalah suatu alat kegiatan dalam proses pembelajaran yang tersusun secara terprogram, di mana di dalam LKS memuat materi- materi yang akan diajarkan oleh guru. Pada pembelajaran Biologi dengan metode diskusi menggunakan LKS. Yang mana LKS sudah disusun secara terprogram, sehingga siswa dapat mengikuti pelajaran yang dibuat oleh guru sesuai dengan kompetensi. Sebelum siswa mengerjakan LKS tersebut terlebih dahulu satu persatu soal - soal atau permasalahan itu didiskusikan. Di dalam LKS terdiri dari: (1) Judul, (2) tujuan, (3) standar kompetensi, (4) informasi, (5) pertanyaan.

Menurut Rochman (2009:1) secara umum LKS dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu lembaran observasi lapangan, lembaran eksperimen siswa dan lembaran pengkajian yang langsung dihubungkan dengan buku teks atau disebut juga DART (Direct Activity to Relate to The Text Book). Jenis yang ketiga ini yang paling sering dipakai oleh semua mata pelajaran. Sedangkan LKS jenis observasi dan eksperimen siswa umumnya banyak dipakai untuk keperluan mata pelajaran MIPA.

H. Pendekatan Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (STM)

Pendekatan sains teknologi lingkungan dan masyarakat atau salingtemas adalah satu pendekatan yang dilakukan oleh guru dalam proses belajar mengajar di mana siswa dapat menggunakan teknologi yang sederhana yang berkaitan dengan materi pelajaran dan diharapkan nanti siswa mempunyai skill dan dapat diaplikasikan di dalam masyarakat.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu (*inquiry*) tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya sebagai penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA di sekolah menengah dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Biologi sebagai salah satu bidang IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Keterampilan proses ini meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara baik dan benar dengan selalu mempertimbangkan keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan dan menafsirkan data, serta

mengkomunikasikan hasil temuan secara lisan atau tertulis, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah sehari-hari.

Hasil penelitian eksperimen dilaboratorium akan diimplementasi di sekolah dengan menggunakan pendekatan saling-temas. Pendekatan sains teknologi masyarakat merupakan pendekatan pembelajaran yang pada dasarnya membahas penerapan sains dan teknologi dalam konteks kehidupan manusia sehari-hari. Oleh karena itu pendekatan sains teknologi masyarakat disebut sebagai pendekatan terpadu antara sains dan isu-isu teknologi yang ada dalam masyarakat. Dengan pendekatan ini siswa dikondisikan diharapkan mampu menerapkan prinsip-prinsip sains untuk menghasilkan karya teknologi sederhana atau solusi pemikiran untuk mengatur dampak negatif yang mungkin timbul akibat munculnya produk teknologi. Asyari, (2006) menyatakan bahwa "pendekatan STM efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep dalam diri siswa dan dalam penerapannya di lapangan diharapkan dapat menunjukan kemampuan menerapkan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari".

Tabel 2.2. Beberapa karakteristik pendekatan STM dan pendekatan tradisional dalam pengajaran

Tradisional	STM
1. Berpusat pada guru 2. Diarahkan oleh buku teks 3. Pengajaran berkelompok, berdasarkan kemampuan rata-rata siswa. 4. Kerjakelompok, khususnya dilaboratorium 5. Siswa terlibat sebagai penerima 6. Guru tidak membangun pengalaman siswa, dengan asumsi bahwa siswa belajar lebih efisien dengan cara penyajian yang diorganisasikan untuk memahami informasi 7. Guru menerencanakan pengajaran dari pedoman kurikulum dan buku teks	1. Berpusat pada siswa 2. Menggunakan sumber belajar yang bervariasi 3. Mengenal perbedaan siswa, siswa bekerja individu 4. Siswa bekerjasama untuk memecahkan masalah dan isu 5. Siswa aktif memberikan kontribusi pada pengajaran 6. Guru membangun pengalaman-pengalaman siswa, dengan asumsi bahwa siswa belajar lebih baik dari pengalaman-pengalaman mereka sendiri. 7. Gurumerencanakan pengajaran berdasarkan masalah-masalah dan isu-isu yang sedang berlangsung.

Sumber : Winarni, (2009:78)

Tahap-tahap pembelajaran Biologi menggunakan STM yang diadaptasi dari Winarni, (2012:62)

1) *invite* (apersepsi)

- Belajar dimulai dengan melibatkan atau mengajak siswa untuk kegiatan apersepsi.
- Mengidentifikasi situasi dimana siswa berbeda persepsi. Mula-mula guru mengemukakan isu-isu atau masalah aktual yang ada dimasyarakat dikaitkan dengan konsep-konsep yang akan dibahas, tahap ini disebut apersepsi.

2) *Explore* (pencarian, penemuan, pembentukan)

- Siswa dilibatkan untuk mengumpulkan data melalui eksperimen, dan diskusi.
- Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan strategi belajar tertentu yang dapat dipilih oleh guru sesuai dengan pedagogi materi pelajaran. Dalam hal ini pedagogi berarti ilmu dan seni mengajar, tahap ini disebut tahap pembentukan konsep.

3) *purpose explanation and solution.*

- Siswa mengajukan penjelasan berdasarkan data yang diperoleh.
- Siswa mengalami perubahan konsepsi. Konsep yang dipahami peserta didik dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah atau menganalisis isu-isu atau masalah yang sudah dilontarkan pada awal pembelajaran, tahap ini dianggap sebagai aplikasi konsep.

4) *Take Action.*

- Siswa membentuk konsep baru, mengambil keputusan dan tindakan.

Guru memberikan pemantapan konsep, agar tidak terjadi miskonsepsi pada diri siswa. Diharapkan agar pada tahap ini dapat merekonstruksi konsep yang salah, tahap ini disebut pemantapan konsep dan

dilanjutkan dengan tahap evaluasi secara berkelanjutan dan mencakup berbagai aspek. Terkadang setiap guru akan pernah mengalami bahwa suatu materi telah dibahas dengan jelas-jelasnya namun masih ada sebagian siswa yang belum mengerti ataupun tidak mengerti materi yang diajarkan sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa seorang guru dapat mengajar suatu materi kepada siswa dengan baik, tugas setiap guru dalam memfasilitasi siswanya, sehingga pengetahuan materi yang dibangun atau dikonstruksi para siswa sendiri. Para siswa harus dapat secara aktif mengasimilasikan dan mengakomodasi pengalaman baru ke dalam kerangka kognitifnya, maka teori belajar konstruktivisme sangat tepat digunakan dalam pendekatan STM dalam proses belajar mengajar.

I. LKS Berbasis STM

Lks juga sangat penting dalam proses pembelajaran. LKS merupakan informasi yang harus dilaksanakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran misalnya dalam suatu eksperimen, sehingga LKS yang dibuat harus baik. dalam pembelajaran biologi pada materi bioteknologi perlu dibuat LKS berbasis sains yang di dalamnya mencakup materi yang ada hubungannya dengan sains dan masyarakat. Yang akhirnya siswa nantinya mempunyai skill. Dengan demikian LKS tidak terpaku hanya pada teori- teori saja.

J.Hasil Belajar

1. Hasil Belajar

Menurut (Dalani Koyan, 2008:44), hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa. Selain itu menurut Safari, dkk, (2004:42), menjelaskan bahwa yang disebut dengan hasil belajar adalah suatu hasil yang diperoleh siswa setelah berakhirnya proses pembelajaran. Tujuan dari hasil belajar ini bagi siswa adalah sebagai butir-butir otentik, akurat dan konsisten. Menurut Aristo Rahadi (2003:15) yang disebut dengan hasil belajar ialah basil dari kegiatan yang berupa perubahan prilaku yang relatif permanen pada diri orang (siswa) yang belajar. Menurut Dimyati dan Mudjiono, (2003:27) hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi yaitu sisi siswa dan dari sisi guru. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Sedangkan dari sisi guru, hasil belajar merupakan saat terselesikannya bahan pelajaran. Dalam hasil belajar perlu adanya indikator. indikator adalah merupakan kompetensi dasar secara spesifik yang dapat dijadikan untuk menilai ketercapaian hasil

pembelajaran dan juga dijadikan tolak ukur sejauh mana penguasaan siswa terhadap suatu pokok bahasan atau mata pelajaran tertentu.

Dalam merumuskan indikator perlu diperhatikan beberapa ketentuan sebagai berikut:

1. Setiap KD dikembangkan sekurang-kurangnya menjadi tiga indikator.
2. Keseluruhan indikator memenuhi tuntutan kompetensi yang tertuang dalam kata kerja yang digunakan dalam SK dan KD. Indikator harus mencapai tingkat kompetensi minimal KD dan dapat dikembangkan melebihi kompetensi minimal sesuai dengan potensi dan kebutuhan peserta didik.
3. Indikator yang dikembangkan harus menggambarkan hirarki kompetensi.
4. Rumusan indikator sekurang-kurangnya mencakup dua aspek, yaitu tingkat kompetensi dan materi pembelajaran.
5. Indikator harus dapat mengakomodir karakteristik mata pelajaran sehingga menggunakan kata kerja operasional yang sesuai.
6. Rumusan indikator dapat dikembangkan menjadi beberapa indikator penilaian yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan/atau psikomotorik.

Berdasarkan teori Taksonomi Bloom hasil belajar dalam rangka studi dicapai melalui tiga kategori ranah antara lain kognitif, afektif, psikomotor. perinciannya adalah sebagai berikut:

1. Ranah Kognitif

Merupakan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, penilaian dan penciptaan.

2. Ranah Afektif

merupakan sikap dan nilai. Ranah afektif meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai.

3. Ranah Psikomotor

Meliputi keterampilan motorik, manipulasi benda-benda, koordinasi neuromuscular (menghubungkan, mengamati). Hasil belajar digunakan oleh guru untuk dijadikan ukuran atau kriteria dalam mencapai suatu tujuan pendidikan. Hal ini dapat tercapai apabila siswa sudah memahami belajar dengan diiringi oleh perubahan tingkah laku yang lebih baik lagi.

Howard Kingsley membagi 3 macam hasil belajar:

- a. Keterampilan dan kebiasaan
- b. Pengetahuan dan pengertian
- c. Sikap dan cita-cita

Berdasarkan pengertian di atas maka dapat disintesis bahwa hasil belajar adalah suatu penilaian akhir dari proses dan pengenalan yang telah dilakukan berulang-ulang. Serta akan tersimpan dalam jangka waktu lama atau bahkan tidak akan hilang selama-lamanya karena hasil belajar turut serta dalam membentuk pribadi individu yang selalu ingin mencapai hasil yang lebih baik lagi sehingga akan merubah cara berpikir serta menghasilkan perilaku kerja yang lebih baik.

2. Ciri-Ciri Hasil Belajar

Menurut Dimiyati dan Moedjiono (1994)" belajar dapat dilakukan di sembarang tempat, kondisi dan waktu. Cepatnya informasi lewat radio, televisi, film, surat kabar, majalah dapat mempermudah belajar". Sedangkan Piaget (dalam Dimiyati dan Moedjiono, 1994:35)"memandang belajar sebagai perilaku berinteraksi antar individu dengan lingkungan sehingga terjadi perkembangan intelektual individu".hasil belajar dapat ditimbulkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, sikap, tingkah laku, dan kecakapan serta kemampuan. Ciri-ciri hasil belajar melibatkan perolehan kemampuan yang bukan merupakan bawaan sejak lahir. Belajar tergantung pada pengalaman, sebagian dari pengalaman itu merupakan umpan balik dari lingkungan. Belajar berlangsung karena usaha sadar dan sengaja untuk memperoleh

kecakapan baru dan membawa perbaikan pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Menurut Purwanto (1987) bahwa mengelompokkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar menjadi dua kelompok yaitu: faktor dalam diri siswa yang terdiri atas faktor fisiologis, (kondisi fisik, panca indra) dan faktor psikologis (minat, bakat, kecerdasan, motivasi dan kognitif) faktor dari luar diri yang terdiri dari faktor lingkungan (alam dan sosial) serta faktor instrumental kurikulum, sarana, fasilitas dan guru).

Hasil belajar dikarakteristikan sebagai domain, meliputi:

1. Domain Konsep

Mengutamakan pada muatan sains lebih dari muatan sains tradisional yang meliputi fakta-fakta, hukum-hukum, prinsip-prinsip, penjelasan-penjelasan keberadaan sesuatu dan teori yang digunakan oleh saintis.

2. Domain Proses

Proses sains berhubungan dengan bagaimana saintis berpikir dan bekerja yaitu menggambarkan dimensi sains. Proses-proses sains yang telah diidentifikasi oleh the *American Association For the Advancement of Science (AAAS)* dalam pengembangan *Science A Process Approach* (1963) dalam Winarni, (2009:30) yaitu : mengamati, menggunakan

hubungan ruang/waktu, mengklasifikasi, mengelompokkan dan mengorganisasi, menggunakan bilangan, mengkuantifikasi, mengukur, mengkomunikasi, mengiferensi, memprediksikan, mengendalikan dan mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data, merumuskan hipotesis, memberikan definisi secara operasional, melaksanakan eksperimen

3. Domain Aplikasi

Mengaplikasi konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan dalam memecahkan masalah sehari-hari, menggunakan proses-proses ilmiah dalam memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

4. Domain Kreativitas

Kemampuan manusia yang penting dalam domain ini diantaranya meliputi visualisasi, menghasilkan gambaran mental, memecahkan masalah dan teka-teki, menyarankan alasan-alasan yang mungkin, mendesain alat atau mesin, menghasilkan ide-ide yang tidak biasa.

5. Domain Sikap

Domain sikap terdiri dari pengembangan sikap-sikap positif terhadap sains , kelas sains, program sains, dan guru-guru sains, pembangun sikap-sikap positif terhadap diri sendiri, eksplorasi emosi manusia.

K. Kaitan LKS berbasis STM dengan hasil belajar

Dengan menggunakan LKS yang berbasis STM diharapkan proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik sehingga tujuan

pembelajaran dapat tercapai. LKS yang berbasis STM yang di dalamnya memuat materi, berisi petunjuk- petunjuk apa yang harus di lakukan siswa dalam pembelajaran yang kaitannya dengan sains teknologi dan lingkungan, Misalnya dalam pembuatan tempe jagung dengan menggunakan kulit nanas. Tempe sendiri merupakan jenis makanan yang tidak asing di lingkungan kita. Dengan dilaksanakannya proses pembelajaran bioteknologi diharapkan siswa yang tadinya tidak tahu menjadi tahu sehingga pembelajaran yang didapat menjadi bermakna, siswa mempunyai skill yang nanti akan berguna setelah tamat dari sekolah.

L. Penelitian yang relevan

Berdasarkan penelitian dari Uin kalijaga penggunaan LKS berbasis sains dapat meningkatkan motivasi siswa. Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga Sains bukan hanya penguasaan ilmu pengetahuan saja tetapi merupakan suatu proses penemuan. Dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP), pendidikan Sains menekankan pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitarnya.

Siswa dapat kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasai, dan Penggunaan bahan ajar dapat meningkatkan

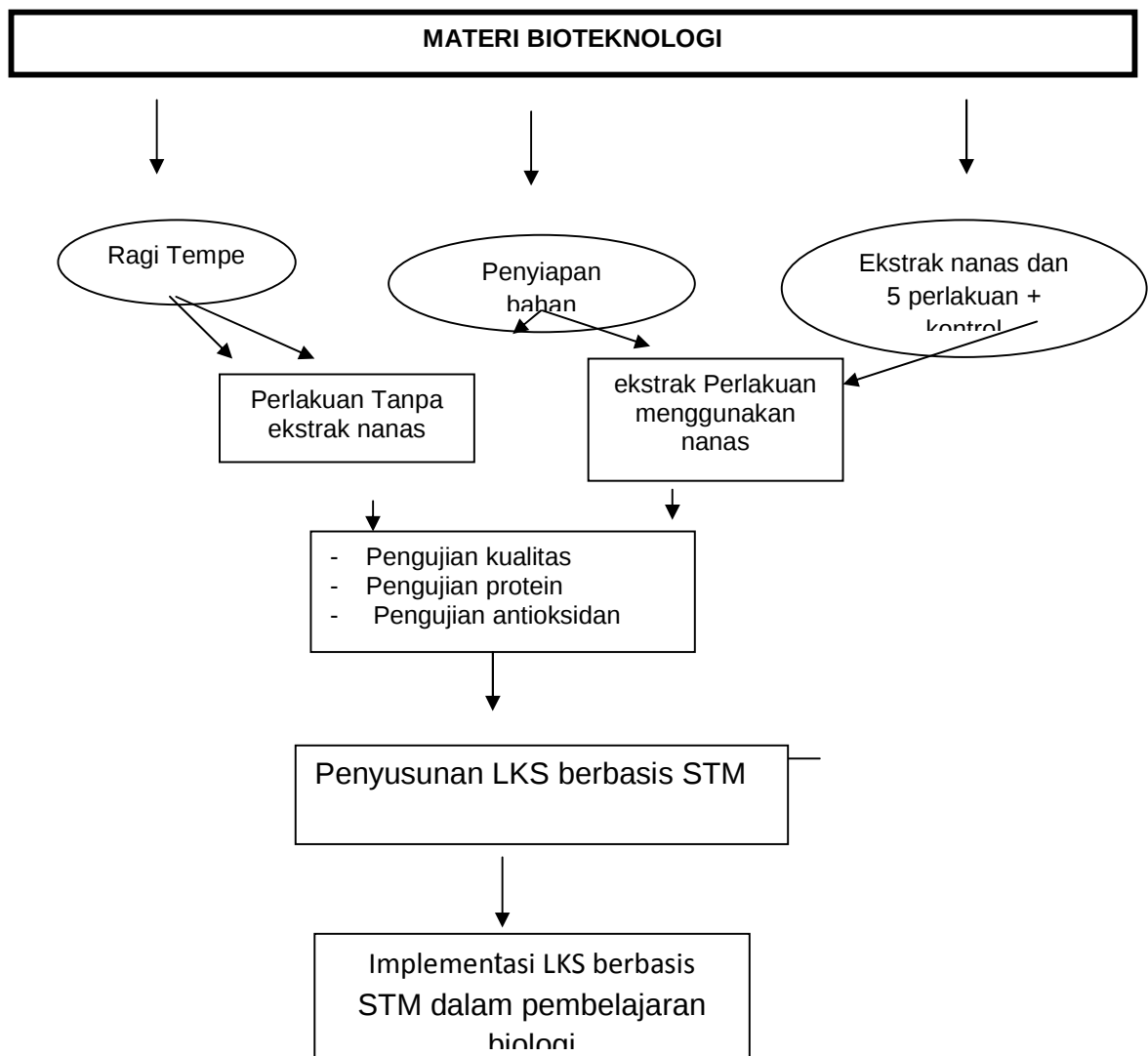
kompetensi dan motivasi siswa. Dengan menggunakan bahan ajar diharapkan guru dapat meningkatkan motivasi dalam proses kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru. Dengan demikian hasil yang didapat akan lebih maksimal. Selain itu menurut penelitian rahmawati, (2011) Lembar kegiatan siswa (LKS) merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak untuk mendukung proses pembelajaran. LKS `yang merupakan bahan pembelajaran yang telah dikemas sedemikian rupa sehingga siswa diharapkan dapat memahami materi pembelajaran secara mandiri. Selain itu, siswa juga siswa akan mendapatkan arahan yang terstruktur untuk memahami materi pembelajaran yang diberikan dan pada saat bersamaan siswa juga materi pembelajaran serta tugas yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas pada hari berikutnya, dan diharapkan agar LKS yang digunakan mampu mengintegrasikan informasi, latihan dan umpan balik bagi siswa.

Salah satu pendekatan yang menunjang guru untuk menghubungkan materi yang dibahas dengan teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari adalah pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM). Pendekatan STM pada dasarnya menghubungkan antara Sains dengan Teknologi. Dalam pembelajaran, pendekatan STM ini dapat dilaksanakan oleh guru melalui materi pembelajaran yang dibahas dengan cara menghubungkan antara Sains

dan Teknologi yang berkaitan dengan kegunaannya di lingkungan masyarakat.

M. Kerangka Pikir

Tempe adalah bahan makanan yang banyak mengandung gizi. Tempe tidak hanya dapat di buat dari bahan kedelai, tetapi bisa juga di buat dari bahan lain di antaranya dari jagung. Dalam pembuatan tempe, dapat memanfaatkan ekstrak nanas untuk mempercepat proses fermentasi. Kulit nanas banyak ditemui di sekitar kita, yang banyak sebagai limbah ternyata dapat di manfaatkan sebagai ekstrak. Untuk mempercepat proses fermentasi selain itu juga dapat digunakan sebagai antioksidan. Materi bioteknologi merupakan materi yang di ajarkan di kelas XII SMA. Siswa dilatih sehingga mempunyai kemampuan untuk menghasilkan karya teknologi sederhana. Dari proses pembelajaran nanti dapat di ukur tingkat keberhasilan siswa dengan diadakannya evaluasi. Yaitu dengan tes tertulis, tes tindakan dan tes sikap. Alat pembelajaran yang di pakai dengan menggunakan LKS. Apabila pada siklus pertama pembelajaran belum berhasil atau belum tuntas maka akan di lanjutkan pembelajaran berikutnya. Alur peneltian tersebut disajikan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka pikir

N. Hipotesis penelitian:

Terdapat pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kualitas kadar protein dan kapasitas antioksidan tempe jagung.

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan 2 metode yaitu metode eksperimen di laboratotium Pertanian Universitas Bengkulu dan dilanjutkan dengan implementasi pembelajaran di SMAN 1 Kerkap.

A. Tempat dan waktu penelitian

1. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2012 sampai bulan Oktober 2012 di laboratorium Pertanian Universitas Bengkulu.
2. Implementasi penelitian akan dilaksanakan pada bulan November 2012 di SMAN 1 Kerkap, Bengkulu Utara kelas XII

B. Alat dan Bahan

Alat meliputi :

- (1) Alat membuat ekstrak kulit nanas : Blender, pisau
- (2) Alat membuat tempe jagung : kompor, panci, tampah, sendok kayu, plastik, baskom, saringan
- (3) Alat kesukaan masyarakat : lembar kuesioner kesukaan masyarakat
- (4) Alat pengukur kadar protein: penumbuk, Timbangan analitik, tabung Reaksi, Rak Tabung Reaksi, Pipet, Gelas Ukur, Pengaduk, Spektrofotometer

(5) Alat pengukur kapasitas antioksidan : timbangan analitik, gelas ukur, pengaduk, pipet tetes, tabung Reaksi, Rak Tabung Reaksi, kuvet dan spektrofotometer

(6) Perangkat pembelajaran: silabus, RPP, LKS, Lembar Observasi, lembar Validasi, angket dan lembar tes.

Bahan meliputi :

- (1) Bahan membuat ekstrak kulit nanas : kulit nanas dan air.
- (2) Bahan membuat tempe : ragi tempe, ekstrak kulit nanas, dan jagung manis
- (3) Bahan mengukur kadar protein : sampel tempe, Reagen A (Larutan Na_2CO_3 dalam NaOH), Reagen B (Larutan CuSO_4), Reagen C (Larutan K-tartrat dalam akuades), Reagen D (Campuran A:B:C=1:2:3), Reagen E (Larutan Folin Ciocalteu dalam akuades), Larutan standart Albumin, aquades.
3. Bahan mengukur kapasitas antioksidan : sampel tempe, asam galat, reagen follin ciocalteau, aquades, metanol, larutan Na_2CO_3 .
4. Bahan pembelajaran adalah bahan pada praktikum pembuatan tempe, yaitu: ragi tempe, ekstrak kulit nanas, dan jagung .

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dengan kontrol dan 5 kali ulangan . Perlakuan tersebut adalah :

- A.** : Tanpa penambahan ekstrak kulit nanas (sebagai kontrol)
- B.** : Penambahan ekstrak kulit nanas 5% (10 ml ekstrak kulit nanas + 190 ml air)
- C.** : Penambahan ekstrak kulit nanas 10% (20 ml ekstrak kulit nanas + 180 ml air)
- D.** : Penambahan ekstrak kulit nanas 15% (30 ml ekstrak kulit nanas + 170 ml air)
- E.** : Penambahan ekstrak kulit nanas 20 % (40 ml ekstrak kulit nanas + 160 ml air).

Tabel : 3. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan.

A1	C2	B1	C5	B5
C5	E4	C3	D2	D4
C1	A3	D5	C4	A5
B3	E1	B2	E3	D3
A2	B4	E5	E2	D1

Pembuatan ekstrak kulit nanas

- a. Bersihkan kulit nanas dari mata nanas
- b. Cuci kulit nanas dari kotoran sampai bersih
- c. Iris kecil-kecil kulit nanas
- d. Kulit nanas yang sudah diiris tersebut masukkan ke dalam blender.
- e. Tambahkan air dengan perbandingan air 2:1
- f. Kemudian di blender.

pembuatan tempe jagung

- a. Siapkan jagung kering panen dalam tongkol
- b. Bersihkan jagung dan sortir , kemudian direbus beserta tongkol dengan air selama $\pm$ 30 menit.
- c. direndam selama 12 jam atau satu malam, Perendaman sesuai dengan proporsi masing-masing unit percobaan yaitu :
 1. Kontrol, 200 ml air + 200 gram jagung dan diberi kode A.
 2. Penambahan ekstrak kulit nanas 5% + 200 gram jagung dan diberi kode B
 3. Penambahan ekstrak kulit nanas 10% + 200 gram jagung dan diberi kode C
 4. Penambahan ekstrak kulit nanas 15% + 200 gram jagung dan diberi kode D

- d. Jagung yang sudah di rendam Selama 12 direbus kembali selama 20 menit kemudian dinginkan. Setelah dingin, bijinya di lepaskan dari tongkol, menggunakan pisau biji dicacah, tiriskan, kemudian campur dengan ragi hingga merata. Jagung dibungkus dengan menggunakan plastik, plastik dilubangi dengan menggunakan lidi.

D. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan yang akan di teliti adalah:

1. Mengkaji pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap umur simpan tempe dan tingkat kesukaan masyarakat terhadap tempe jagung.

- a. Umur simpan

Umur simpan adalah lama rentan waktu kesegaran tempe baik untuk dikonsumsi. Dapat di lihat berapa hari jagung yang sudah menjadi tempe bisa di konsumsi, apabila tempe sudah berbau tidak enak berarti tempe tersebut tidak bisa dikonsumsi lagi.

- b. Kesukaan masyarakat

Dengan melihat tingkat kesukaan panelis terhadap tempe jagung yang dinilai meliputi warna, aroma, tekstur, rasa dan kekompakan yang terdiri dari lima kategori, yaitu dengan Parameter: 1: Sangat tidak suka ; 2: tidak suka; 3: netral; 4 : suka; 5 : sangat suka

2. Mengkaji penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kadar protein tempe jagung.

a. Pembuatan ekstrak sampel tempe

tumbuk sampel segar dan timbang 5 g kemudian dimaserasi dengan 250 ml metanol selama 15 jam, kemudian disentrifus 2000 rpm selama 10 menit.

b. Perlakuan pada larutan standar

Membuat larutan dengan konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, 50 ppm. Diambil larutan standar dari masing-masing konsentrasi, ditambahkan aquades sebanyak 1ml ke dalam masing-masing larutan standar tersebut, ditambahkan 1ml reagen D kedalam masing-masing larutan, dikocok 15 menit didiamkan selama 45 menit, kemudian diukur absorbansi dari masing-masing larutan pada gelombang 700nm.

c. Perlakuan pada sampel tempe

Diambil 1ml sampel tempe dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah 1ml reagen D, dikocok hingga homogen, didiamkan 15 menit. Ditambah reagen E, dikocok 15 menit, didiamkan 45 menit. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 700nm. Dibuat kurva standar dengan cara larutan standar Albumin pada konsentrasi 0,10, 20, 30, 40, 50 ppm, dibuat kurva regresi liniernya.

3. Mengkaji kapasitas antioksidan pada tempe jagung setelah penambahan ekstrak nanas

a. Perlakuan dengan larutan standar asam galat

Pembuatan larutan induk asam galat : timbang 5 g asam galat tambahkan aquades sampai 500 ml. dari larutan induk dipipet 0, 20, 40, 60, 80, 100 ml dan diencerkan dengan aquades sampai volume 100 ml. dari masing-masing konsentrasi dipipet 0,2 ml ditambahkan 15,8 aquades, ditambah 1ml reagen follin ciocalteau kocok hingga homogen, diamkan selama 8 menit tambah 3 ml larutan Na_2CO_3 kocok hingga homogen. Diamkan selama 2 jam pada suhu kamar,.

a. Perlakuan pada sampel tempe

Ditimbang 0,3 ml ekstrak tempe kemudian dilarutkan sampai 10 ml dengan methanol : aquades (1:1). Dipipet 0,2 ml larutan ekstrak dan ditambahkan 15, 8 ml aquades, tambahkan 1 ml reagen follin ciocalteau kocok. Diamkan selama 8 menit, kemudian tambahkan 3 ml Na_2CO_3 20% kocok hingga homog

4.Uji Implementasi Penambahan Ekstrak kulit Nanas Dalam Pembuatan Tempe jagung Pada Pembelajaran Biologi

a. langkah – langkah pembelajarannya adalah:

(1) Menyiapkan perangkat pembelajaran

Perangkat pembelajaran tersebut berupa: a. Berupa Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) meliputi: (1) tujuan pembelajaran, (2) kegiatan pembelajaran, (3) materi pembelajaran, dan (4) Evaluasi. b. Menyusun indikator, dan kriteria pencapaian hasil belajar siswa. c. Menyusun alat perekam data berupa: pedoman observasi, yaitu lembar observasi aktivitas guru dan siswa .

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang dibutuhkan atau dipakai untuk pengumpulan data. sesuai dengan penelitian yang digunakan, maka dalam penelitian ini digunakan instrumen berupa hasil tes siswa, LKS, pedoman observasi, serta angket/kuesioner.

1. Hasil tes siswa dengan hasil tes tertulis
2. tes tulis adalah tes dimana soal dan jawaban yang diberikan kepada siswa dalam bentuk bahan tulisan. Tes tulis/tes hasil belajar digunakan untuk mengukur pengetahuan atau penguasaan objek ukur terhadap seperangkat konten atau materi tertentu. tes tertulis juga digunakan untuk mengukur dan menilai hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran dengan tujuan pendidikan dan pengajaran.

LKS merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan

terbentuk interaksi yang efektif antara siswa dengan guru, sehingga dapat meningkatkan aktifitas siswa dalam peningkatan prestasi belajar.

2. Tahap pelaksanaan tindakan

Pelaksanaan tindakan ini direncanakan dengan langkah -langkah sebagai berikut:

1) *invite*

Dalam proses pembelajaran melibatkan dan mengajak siswa. spontan guru Mengidentifikasi situasi dimana siswa berbeda persepsi. Guru mengemukakan isu-isu atau masalah aktual yang ada dimasyarakat dikaitkan dengan konsep-konsep yang akan dibahas, tahap ini disebut apersepsi. 2) *explore*. Siswa dilibatkan untuk mengumpulkan data melalui eksperimen, dan diskusi.

3) *purpose explanation and solution*. Siswa mengajukan penjelasan berdasarkan data yang diperoleh. Siswa mengalami perubahan konsepsi. Konsep yang sudah dipahami peserta didik dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah atau menganalisis isu-isu atau masalah yang sudah dilontarkan pada awal pembelajaran, tahap ini dianggap sebagai aplikasi konsep.

4) *Take Action*. siswa membentuk konsep baru, mengambil keputusan dan tindakan.

(3) Post test

Pedoman observasi

observasi adalah mendeskripsikan setting yang dipelajari, aktivitas-aktivitas yang berlangsung, orang-orang yang terlibat dalam aktivitas, dan makna kejadian di lihat dari perpektif mereka yang terlihat dalam kejadian yang diamati tersebut.

E. Analisis Data

1) Teknik Analisis Data Eksperimen Laboratorium

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diukur maka dilakukan analisis yang disebut dengan ANOVA (Analysis Of Variance). Dan apabila berbeda nyata di lanjutkan dengan uji T .

b. Penelitian Pendidikan

Langkah pertama yang dilakukan dalam menganalisis data adalah dengan cara pengumpulan data dari lapangan terlebih dahulu, kemudian data instrumen yang berupa Lembar Observasi (LO).

Data observasi yang diperoleh nantinya di gunakan untuk merefleksi siklus yang telah dilakukan dan diolah secara deskriptif. Dalam penelitian ini, digunakan data secara deskriptif kualitatif

dengan persentase (Arikunto, 1996 dalam Rahmi, 2010). Hasil tes diolah dengan persen ketercapaian atau daya serap. Siswa dikatakan tuntas belajar secara individu bila mendapat nilai ≥ 70 , sedangkan secara klasikal proses belajar mengajar dikatakan tuntas bila siswa memperoleh nilai ≥ 70 sebanyak 70% (Depdikbud dalam Rahmi, 2010).